

А. И. ДАШЕВСКИЙ

•

## ЛОЖНАЯ БЛИЗОРУКОСТЬ



«МЕДИЦИНА» 1973

Книга содержит сведения о рефракции глаза, классификации и происхождении ее видов, о ложной близорукости, как первой фазе развития истинной осевой прогрессирующей близорукости и мерах по ее предупреждению, выявлению и лечению.

Книга знакомит практических врачей с методами выявления резервов аккомодации и конвергенции глаз при ложной и истинной близорукости, с новым методом дифференциальной диагностики и анализа спазмов аккомодации, с лечением зрительного утомления и спазмов аккомодации, приводящим к избавлению детей от ложной близорукости, а, следовательно, от угрозы развития истинной осевой прогрессирующей близорукости.

Книга рассчитана на практических врачей, офтальмологов, офтальмологов-педиатров и школьных врачей.

0 — 317  
(01) — 73 173—73

Издательство «Медицина» (Москва), 1973 г.

В течение многих десятилетий проблема близорукости является предметом большого интереса и практических врачей офтальмологов и ученых исследователей. В этой проблеме скрещиваются научные стремления различных офтальмологических школ, в связи с чем не утихают дискуссии, не прекращаются поиски. Выдающиеся ученые XIX и XX столетий посвятили проблеме близорукости свои творческие усилия. Предложено большое число теорий и гипотез происхождения миопии, методов ее исследования и лечения.

До сих пор продолжают горячие споры по поводу сущности миопии, а среди практических врачей — по поводу принципов ее оптической коррекции и лечения. Этот интерес к проблеме миопии не случаен. Число близоруких детей школьного возраста увеличивается во всех странах.

Трудно сказать, какая проблема в нашей стране важнее — борьба с миопией или с косоглазием. Нет сомнения, что близоруких детей школьного возраста гораздо больше, чем с косоглазием. Так, по данным М. Г. Михалевой (Московский научно-исследовательский институт глазных болезней имени Гельмгольца, 1971), после обследования около 180 000 школьников в 264 школах 33 различных территорий РСФСР в 1-х классах найдено 2,1%, в 4-х — 4,7%, в 8-х — 12,3%, в 10-х — 16,2% (!) близоруких школьников. Следовательно, в этих школах каждый шестой выпускник выходит в жизнь близоруким, и при этом 42% из них имеют близорукость средней и высокой степени, т. е. осевую прогрессирующую. Количество детей со слабой степенью близорукости составляет 58%, а по данным П. Б. Макарова и В. Ф. Базарного (Красноярск) — 57% (1971). Таким образом, только средние школы ежегодно «поставляют» на каждый миллион выпускников 160 000 близоруких. Если учесть, сколько миллионов детей учится в средних школах, станет ясно, что проблема близорукости имеет не только академический, но и практический интерес огромной важности.

Днепропетровская глазная клиника уже более 20 лет занимается исследованием этой серьезной теоретической и практической проблемы. Резко уменьшено число близоруких детей в школах Днепропетровска (с 13,8% в 1952 г. до 2,2% в 1962 г. и последующих годах). Если в 1952 г. каждый четвертый выпускник (25%) был близоруким, то в 1962 г. и в последующие годы — только каждый 22-й (4,5%). Однако все усилия офтальмологической службы Днепропетровска не привели к дальнейшему уменьшению этих показателей, так как мы еще не можем добиться успеха в борьбе с врожденной (обусловленной различной патологией во время беременности) и наследственной миопией, не можем еще в должной мере устранить неблагоприятные факторы внешней и внутренней среды, способствующие развитию близорукости. Кроме того, разработанный нами метод комплексного ортоптического лечения, общепринятый во многих областях и краях нашей страны, требует серьезного внимания, терпения и настойчивости врачей, школьников и их родителей. Не все имеют возможность или желание доводить лечение до конца.

В настоящее время, как нам кажется, наступил переломный момент — разработаны и проверены два принципиально новых лечебных метода — дивергентной дезаккомодации и оптического микрозатуманивания, которые позволяют нам добиваться быстрых положительных успехов в восстановлении зрения и полной ликвидации начальной (спазматической) стадии близорукости.

Наша система выявления и лечения спазмов аккомодации, дополненная методами дивергентной дезаккомодации и постепенного микрозатуманивания, помогает добиться успеха в довольно быстрые сроки в случаях недавно возникшей близорукости. В запущенных случаях сроки лечения несколько более длительные, хотя и короче тех, какие были раньше.

Следовательно, работа по борьбе с миопией должна быть построена так, чтобы офтальмологи в своей профилактической работе в первую очередь уделяли внимание именно группе школьников с начальной стадией миопии. Ликвидируя у них начальную стадию близорукости, можно заложить основу ее успешной ликвидации у детей и резкого уменьшения в будущем числа детей с приобретенной миопией.

## СТРУКТУРА ЦИЛИАРНОЙ МЫШЦЫ

Вопрос о механизме аккомодации является предметом большого ряда научных исследований и теорий.

При приближении объекта к неизменной преломляющей свет оптической системе создаваемое ею изображение будет от нее отдаляться и, наоборот, при удалении объекта от глаза изображение будет приближаться к сетчатке (рис. 1).

В аккомодации человеческого глаза по теории Гельмгольца есть две части — активная и пассивная. Активная часть осуществляется цилиарной, или аккомодативной, мышцей, пассивная — цинновой связкой и хрусталиком.

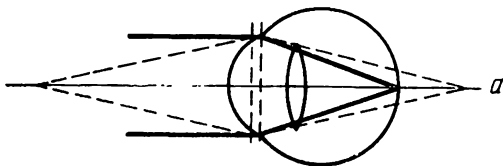


Рис. 1. Создаваемое параллельными лучами изображение предмета (сплошная линия) совпадает с сетчаткой глаза. При приближении предмета к глазу изображение удаляется от сетчатки (пунктирная линия).

Цилиарная мышца, расположенная в цилиарном теле, относится к гладкой мускулатуре и состоит из трех видов мышечных волокон, имеющих по крайней мере двойную иннервацию. В поперечном разрезе она имеет вид треугольника, становящегося все тоньше в направлении плоской части цилиарного тела. Наличие мышцы и придает цилиарному телу его характерную (в разрезе) треугольную форму.

Пучки мышечных волокон расположены в трех направлениях: меридиональном, циркулярном (или экваториальном) и радиальном.

Меридиональные волокна (мышца Брюкке) расположены под самой склерой, параллельны ей и составляют

наружную часть цилиарной мышцы. Взяв свое начало от внутренних слоев хориоидеи и пограничной пластинки стекловидного тела, они тянутся до области лимба, где прикрепляются к склеральной шпоре и отчасти к трабекулам. Круговые волокна (мышца Мюллера) расположены в передней внутренней части цилиарного тела в виде отдельных кольцевидно расположенных мышечных пучков. От склеральной шпоры веерообразно расходятся к плоской части и отросткам цилиарного тела радиальные волокна (мышца Иванова).

## МЕХАНИЗМ АККОМОДАЦИИ

Гельмгольц (1855) считал, что во время покоя цилиарной мышцы циннова связка натянута. Она связана с одной стороны с цилиарным телом, а с другой — с сумкой хрусталика и оказывает на последнюю некоторое давление. В результате этого действия на капсулу хрусталика циннова связка не позволяет ему принять более выпуклую форму, которую он мог бы иметь вследствие эластичности его волокон. Аккомодационная мышца при своем сокращении (неподвижное начало мышцы у основания угла передней камеры глаза) подтягивает кпереди заднюю часть цилиарного тела и переднюю часть сосудистой оболочки. При этом расслабляются волокна цинновой связки, уменьшаются силы, натягивающие капсулу хрусталика, и вследствие эластичности он становится более выпуклым.

Гельмгольц отметил следующие изменения в глазу человека при аккомодации: а) сужение зрачка при аккомодации для близи, расширение при дезаккомодации (было найдено Шейнером еще в 1619 г.).

б) Перемещение вперед (в переднюю камеру) центра передней поверхности хрусталика и зрачкового края радужки.

в) Поверхности хрусталика становятся более выпуклыми при аккомодации (передняя больше, чем задняя) и менее выпуклыми при дезаккомодации. Это было отмечено еще Шейнером (1619) и Декартом (1619) (цит. по Mütze, 1956). Первые точные исследования этого явления приведены Langenbeck (1849) и Kramer (1851; цит. по Мютце) и независимо от них Гельмгольцем (1855). Толщина хрусталика увеличивается при аккомодации на 0,4 мм (от 3,6 до 4,0 мм).

г) Периферический пояс радужки при аккомодации несколько отодвигается кзади, так что образуется углубление передней камеры (особенно у детей). Гульстранд отчетливо наблюдал это явление с помощью корнеального микроскопа, так же как и перемещение вперед центральной части передней поверхности хрусталика. Кроме того, Hess (1903, 1909) наблюдал, что хрусталик при аккомодации опускается на 0,25—0,3 мм вниз (феномен Гесса) и что при небольших движениях глаза отмечается дрожание хрусталика.

Эти наблюдения являются весьма существенной поддержкой теории Гельмгольца, так как подтверждают расслабление волокон цинновой связки при аккомодации<sup>1</sup>.

### ИННЕРВАЦИЯ АКТА АККОМОДАЦИИ

Вопросу о сущности аккомодационного процесса посвящено много исследований. Для теории и клинической практики первостепенное значение имеют вопросы об иннервации аккомодационного процесса и о сущности состояния «покоя» аккомодационной мышцы.

Еще в 1866 г. Trautvetter нашел, что при раздражении глазодвигательного нерва фигурки Пуркинье—Сансона уменьшаются, что говорит об уменьшении радиуса кривизны поверхностей хрусталика. Это и утвердило представление о том, что аккомодация осуществляется с помощью парасимпатической иннервации (в составе глазодвигательного нерва).

Этот взгляд был поколеблен после публикации результатов опытов Могах и Douon (1891), согласно которым наблюдается уменьшение изображений Пуркинье—Сансона при раздражении и увеличение — при перерезке шейного симпатического ствола. Это наблюдение показало, что имеется двойная иннервация аккомодации: глазодвигательный нерв — для близких расстояний, симпатический — для дали.

В литературе появились и противники и защитники этого взгляда. Так, Hess и Heine (1898) не смогли своими опытами подтвердить участие симпатического нерва в

---

<sup>1</sup> О других теориях аккомодации см.: Дашевский А. И. Оптическая система и рефракция глаза. Руководство по глазным болезням. Т. 1, кн. 1. М., 1962.

иннервации аккомодации. Локшин (1938) на 20 животных после иссечения части шейного симпатического ствола на одной стороне не смог скиаскопически найти изменений со стороны рефракции глаза. Однако гипотеза двойной иннервации акта аккомодации нашла много сторонников и со временем их становится все больше. Roos (1928) применял в виде капель или субконъюнктивальных инъекций эфедрин, кокаин, адреналин, вызывающие раздражение симпатического нерва. Во всех его опытах под влиянием раздражающих симпатический нерв средств наблюдался слабо выраженный парез аккомодации, что доказывало наличие симпатической иннервации. Cogan (1937) скиаскопировал глаза животных до и после раздражения симпатического нерва. Он также получил доказательства наличия симпатической иннервации, ибо рефракция при раздражении симпатического нерва изменялась в сторону гиперметропии. Castelli (1935) у 29 человек нашел парез аккомодации от 1,0 до 3,0 D после применения адреналина. И. С. Шимхович (1941), Т. К. Джаракьян (1946) получили явное отдаление ближайшей точки ясного зрения под влиянием субконъюнктивальных инъекций адреналина. С. И. Полнер (1946) в клинике, руководимой проф. Е. Ж. Троном, исследовал аккомодацию с помощью эргографа А. В. Лебединского и Н. И. Зимкина (1936) до и после действия на глаз 5% раствора кокаина по капле 3 раза в день и адреналина (1:1000) в виде субконъюнктивальных инъекций. Эти наблюдения позволили ему выявить возникновение пареза аккомодации в среднем около 2,0 D и подтвердить этим участие симпатического нерва в иннервации аккомодации. А. В. Лебединский (1948), подводя итоги многочисленным исследованиям этого вопроса, пришел к заключению о несомненном наличии двойной иннервации акта аккомодации. Несколько позже к такому же выводу пришли Meesmann (1952) и Monje (1952). Оба автора подтвердили высказанное А. В. Лебединским (1948) мнение о том, что адреналин может ограничить вызываемое в опыте напряжение аккомодации. Они пишут, что раздражение парасимпатического нерва вызывает сокращение цилиарной мышцы, применение же симпатомиметических веществ ослабляет мышцу. Эти авторы предлагают рассматривать расслабление аккомодационной мышцы не как пассивный, каким его считали раньше, а как активный процесс. Этим они пересматри-



вают понятие о покое аккомодационной мышцы, считая, что состояние ее при установке вдаль зависит от тонуса вегетативной нервной системы с учетом состояния антагонистов — симпатического и парасимпатического нервов.

Таким образом, общепринятое представление о том, что при установке вдаль аккомодационная мышца находится в состоянии покоя, действительно следует пересмотреть. Признание наличия антагонистической иннервации цилиарной мышцы влечет за собой признание того, что при расслаблении одной ее части (например, циркулярной) повышается тонус второй. Еще В. П. Одинцов (1938) писал, что, хотя под аккомодацией понимают способность глаза усиливать рефракцию, «строго говоря, к явлениям аккомодации следует относить и обратный процесс — ослабление рефракции, нужное для перевода зрения с более близкого на более отдаленные предметы». В связи с этим приобретают значение работы Бакинской офтальмологической школы, руководимой проф. У. Х. Мусабейли. Полученное У. Х. Мусабейли и К. А. Адигезаловой-Полчаевой (1958) усиление рефракции (в сторону миопии) при воздействии на глаз средствами, блокирующими симпатическую нервную систему, является еще одним доказательством правильности решения вопроса об антагонистической вегетативной иннервации цилиарной мышцы. У. Х. Мусабейли рекомендует для определения истинной рефракции, помимо атропина, парализующего кольцевую часть цилиарной мышцы (мышца Мюллера), применять также адреналин, возбуждающий аккомодацию вдаль.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АККОМОДАЦИИ

Исследование аккомодации необходимо производить в виде определения ее объема по формуле:  $A = \frac{1}{p} - \frac{1}{a}$ , где  $a$  — дальнейшая,  $p$  — ближайшая точки ясного зрения. Так как  $a$  зависит от статической рефракции глаза, исследование сводится к определению ближайшей точки ясного зрения с помощью обычного аккомодометра.

Более показательным для исследования влияния зрительной работы на аккомодацию является изучение ее устойчивости, исследование которой начато в 1914 г. Lancaster и Williams (цит. по Н. И. Зимкину, 1937) на-

шли, что ближайшая точка ясного зрения при длительной фиксации теста через 20—40 минут начинает отдаляться. Howe (1935) и Vergees (1932) применили для этой цели эргографический принцип. Эргографический метод, разработанный А. М. Зимкиной, Н. И. Зимкиным и А. В. Лебединским (1932), заключается в непрерывной записи на кимографе положений ближайшей точки ясного зрения путем максимального приближения и небольшого отодвигания тест-объекта (рис. 2). Под 1-й ближайшей точкой ясного зрения на эргографе эти авто-

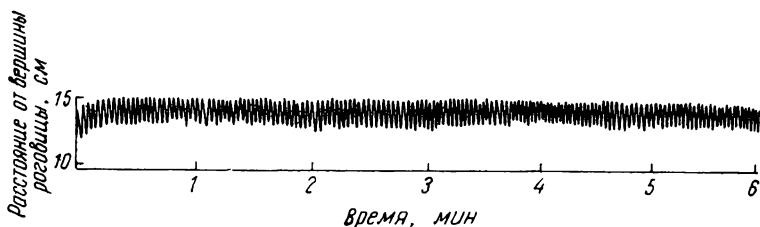


Рис. 2. Нормальная эргограмма глаза молодых людей.

ры понимали такое положение опто типа Ландольта перед глазом, при котором разрыв в опто типе переставал быть виден, под 2-й — положение, соответствующее моменту появления разрыва при отодвигании опто типа. При повторном приближении опто типа напряжение аккомодации вновь достигает своей максимальной величины. Разница между положением 1-й и 2-й точки у молодых людей равна 2—4 см, у пожилых может достигать до 10—20 см (рис. 3). При устойчивом характере аккомодации эргограмма остается горизонтальной, т. е. расстояние ближайшей точки ясного зрения от глаза не изменяется.

При недостаточной устойчивости (рис. 4) изменяются как расстояние между 1-й и 2-й точкой ясного зрения, так и отстояние их от глаза — кривая колебаний становится шире и приобретает восходящий характер.

В нашей клинике применяется упрощенная методика определения устойчивости аккомодации с помощью обычного аккомодометра.

Исследующий на шкале этого прибора отмечает момент исчезновения тест-объекта (1-я точка) и момент его появления при отодвигании от глаза (2-я точка). При

разности отсчетов для этих точек и их расстоянию от глаза строят кривую устойчивости аккомодации. Эта методика вполне пригодна для практических целей; легко применима в любых условиях; ограничивается применением такого простого прибора, как аккомодометр; позволяет обойтись без записывающего эргографа. Н. И. Пильман в книге «Практические вопросы детской офтальмологии» (1967) пишет, что «для повседневной

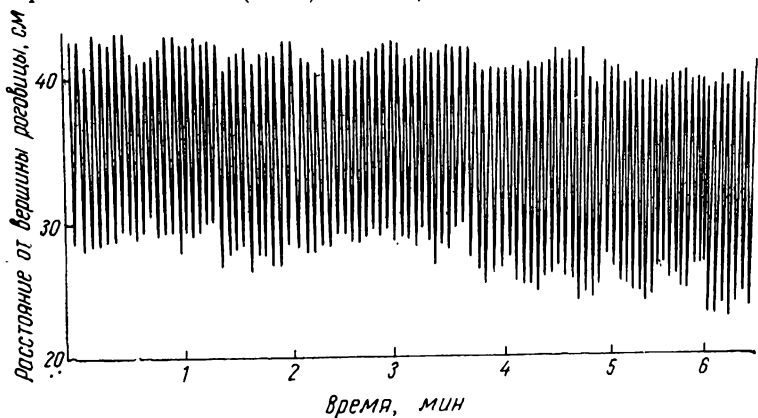


Рис. 3. Нормальная эргограмма глаза пожилых людей.

работы глазные эргографы пока малопригодны. Для практических целей достаточно определить резерв аккомодации и конвергенции и их устойчивость по методу А. И. Дашевского».

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗЕРВОВ АККОМОДАЦИИ И ИХ УСТОЙЧИВОСТИ

Для рациональной характеристики состояния аккомодации и конвергенции и их устойчивости следует определить раздельно резервы этих функций. Это правило было введено нами в 1940 г. и заключается в исследовании резервов аккомодации при выключении конвергенции и наоборот.

Перед глазом (аномалии рефракции полностью корригируются, второй глаз закрыт белым щитком) ставят вогнутое стекло силой в 0,5—1,0D. Исследуемый, превращенный этим в легкого гиперметропа, испытывает неко-

торое затруднение в чтении последней строчки на таблице для определения остроты зрения, но сейчас же рефлекторно путем соответствующего напряжения аккомодации усиливает свою рефракцию и этим преодолевает действие поставленного перед глазом отрицательного стекла. Так как система «глаз плюс стекло» снова становится эметропической, его острота зрения вновь достигает 1,0 в течение нескольких секунд. Подобная «на-

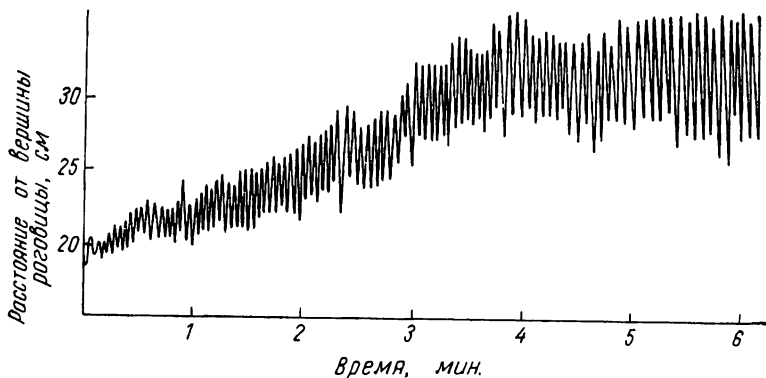


Рис. 4. Эргограмма глаза при неустойчивом характере аккомодации.

грузка» продолжается путем добавления каждый раз по 0,5—1,0 D, пока достигается максимальное число диоптрий, которое глаз может преодолеть с помощью своей аккомодации. Не всегда это число диоптрий соответствует возрастному объему аккомодации у данного лица; в здоровых глазах оно может быть равно от  $\frac{2}{3}$  до  $\frac{3}{4}$  этого объема.

После того как таким образом количественно определен резерв аккомодации (выраженный в диоптриях), следует изучить устойчивость аккомодации. Наиболее сильное отрицательное стекло, с которым острота зрения равна 1,0, оставляют перед глазом на 3—5 минут. Если устойчивость аккомодации удовлетворительна и аккомодационная мышца в состоянии выдержать эту довольно длительную нагрузку, то острота зрения будет все время оставаться равной 1,0 (или своей первоначальной величине, если до исследования она была меньше 1,0). Если же устойчивость аккомодации недостаточна, последняя быстро расслабляется, вызванное рефлекторное ее на-

пряжение исчезает, и оптическая система «глаз плюс стекло» вновь становится гиперметропической; при этом острота зрения снижается. Чем больше в силу ослабления напряжения аккомодации будет нарастать гиперметропия, тем меньше будет острота зрения. Если на оси абсцисс отложить время (в минутах), а на оси ординат — остроту зрения, получится графическая характеристика состояния устойчивости аккомодации. При устойчивой аккомодации кривая будет горизонтальной, при неустойчивой — наклонной (рис. 5).

Основным преимуществом этого метода является возможность исследования резервов и устойчивости аккомодации при полном выключении влияния конвергенции (каждый глаз исследуют отдельно).

#### ИССЛЕДОВАНИЕ КОНВЕРГЕНЦИИ, ЕЕ РЕЗЕРВОВ И УСТОЙЧИВОСТИ

При исследовании конвергенции следует учитывать, что ее максимальное напряжение можно изучать, определяя бинокулярно положение ближайшей точки конвергенции, для которого имеет значение и аккомодация и конвергенция. Интересно, что в процессе зрительной работы бинокулярная ближайшая точка значительно приближается к глазам, оставаясь в этом положении даже после часа отдыха.

Перед одним глазом с корригированной рефракцией ставят слабую призму (основанием к виску) обычно силой в 10—12 призмённых диоптрий ( $\Delta$ ). Исследуемый отмечает раздваивание находящейся от него на расстоянии от 2 до 5 м небольшой лампы. Призма отклоняет луч к своему основанию. В глазу луч падает на височную часть сетчатки, а так как в глазу, перед которым нет призмы, световой луч идет к центральной ямке желтого пятна, возникает двоение. Чтобы помочь больному заметить диплопию, перед вторым глазом можно поставить красное стекло (хотя это не обязательно). Довольно быстро оба изображения лампы сливаются в одно вследствие дополнительного сокращения внутренней прямой мышцы глаза, перед которым поставлена призма. Это сокращение необходимо для поворота глаза внутрь, чтобы отклоненный призмой световой луч попал в направление центральной ямки желтого пятна и оба луча оказались бы на корреспондирующих точках сетчаток обоих

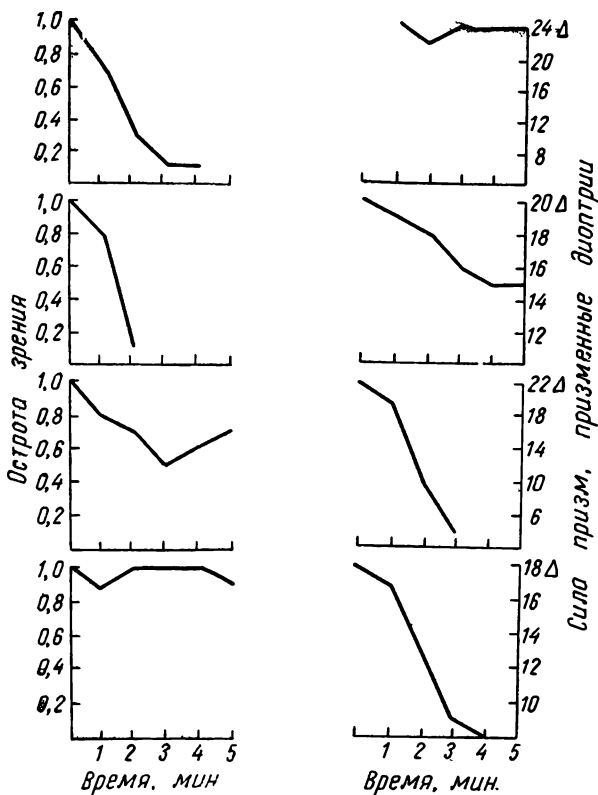


Рис. 5. Различные виды устойчивости аккомодации.

Наиболее сильную переносимую линзу (при которой острота зрения равна 1,0) оставляют перед глазом (исследование монокулярное) и каждую минуту определяют остроту зрения. При достаточной устойчивости аккомодации острота зрения остается стабильной в течение 3—5 минут (нижняя кривая).

Рис. 6. Различные виды устойчивости конвергенции.

Ставят наиболее сильную призму основанием к виску, при которой еще возможно слияние изображений предмета, например лампы в 5 м от исследуемого. Через каждую минуту определяют, получается ли слияние изображений предмета с этой призмой, или с какой менее сильной призмой сохраняется это слияние.

глаз. Затем берут более сильную (на 2—3Δ) призму, вновь получают диплопию, опять добиваются слияния двух изображений в одно, и так продолжают до тех пор, пока будет найдена такая наиболее сильная призма, которую еще можно преодолевать с помощью дополнитель-

ной конвергенции, вызываемой фузионным рефлексом. При астиопиях, вызванных ослаблением конвергенции, исследуемый иногда не может преодолеть диплопию, созданную приложением даже слабой призмы силой в 1—2—3Δ. То же бывает при ложной и при прогрессирующей миопии.

Для определения найденной таким образом устойчивости максимальной по силе конвергенции оставляют призму перед глазом на 5 минут. Через каждую минуту призму снимают и вновь ставят перед глазом. При удовлетворительной устойчивости конвергенции двоение каждый раз легко преодолевается, при неустойчивой конвергенции наступает стойкая диплопия; во втором случае определяют описанным путем силу призмы, которую может преодолеть исследуемый.

Если на оси ординат отложить призмённые диоптрии, а на оси абсцисс — время в минутах, получится графическая характеристика устойчивости конвергенции. При устойчивой конвергенции кривая будет горизонтальной, а при неустойчивой — наклонной (рис. 6).

Этим способом резервы и устойчивость конвергенции определяются независимо от аккомодации, ибо исследование производится на большом расстоянии и для каждого глаза отдельно.

### ПРИЗНАКИ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ

Спазмом аккомодации следует считать непроизвольное сокращение цилиарной мышцы, т. е. ее непроизвольное напряжение. Обычно спазмы аккомодации являются двусторонними, хотя случаи «анизоспазмов», безусловно, встречаются нередко. Спазмы аккомодации известны издавна. Ведущие офтальмологи XIX века признавали их большое клиническое значение. Однако позже офтальмологи перестали обращать внимание на многие признаки, говорящие о наличии спазмов аккомодации. В результате ряд ранее известных признаков спазмов аккомодации теперь забыт.

Приводим в несколько адаптированном виде признаки спазмов аккомодации, описанные одним из основоположников русской офтальмологии Е. В. Адамюком (1881).

1. Снижение зрения, замеченное недавно, большею частью под влиянием усиленных занятий.

2. Быстрая утомляемость при работе на близком расстоянии, боли в глазах и их окружении, светобоязнь, усиленная слезопродукция, стремление приблизить книгу к глазам. Эти признаки астенопии проявляются как при гиперметропии, так и при усилении рефракции до миопической со снижением остроты зрения.

3. Уменьшение объема аккомодации. Е. В. Адамюк определял его по отдалению ближайшей точки ясного зрения. Нами описан более современный и точный способ определения резервов аккомодации (А. И. Дашевский, 1940, 1962, 1970, 1971).

4. При миопии приставление положительных линз вызывает ухудшение остроты зрения вдаль, при спазме аккомодации (ложная миопия) через короткое время ухудшения остроты зрения не наблюдается, иногда отмечается легкое повышение (из-за пассивного расслабления спазма) остроты зрения.

5. Приставление положительных линз при истинной осевой миопии заставляет на близком расстоянии приблизить текст еще ближе к глазам. При спазме аккомодации чтение возможно даже на большом расстоянии (вследствие расслабления спазма).

6. Повторные определения рефракции в один и тот же день, а тем более в разные дни обнаруживают при миопии постоянную рефракцию, при спазме аккомодации — чаще непостоянную рефракцию.

7. Е. В. Адамюк рекомендует после определения рефракции перевести исследуемого в темную комнату на несколько минут и вновь повторить исследование. При миопии рефракция останется такой же, при спазме аккомодации она окажется более слабой из-за релаксации цилиарной мышцы.

Этот симптом следует называть симптомом Е. В. Адамюка.

8. Более 90 лет назад Е. В. Адамюк обращал особое внимание на важнейший симптом астенопических явлений и их последствия — спазма аккомодации — слабость внутренних прямых мышц. Правда, он не описал метода определения слабости конвергенции. Лучше всего о слабости конвергенции можно судить по состоянию резерва конвергенции (А. И. Дашевский, 1940, 1962, 1970, 1971).

9. Основным признаком спазма аккомодации является уменьшение рефракции на высоте циклоплегии.



Среди причин спазмов аккомодации Е. В. Адамюк (1881) на первое место ставил неясность зрения из-за различных оптических несовершенств глаза (в основном аметропии, помутнения роговицы, стекловидного тела и др.), т. е. видение в кругах светорассеяния.

Для лучшей видимости приходится приближать предметы к глазам, усиление аккомодации и конвергенции может приводить к спазму аккомодации. К этому же приводит и плохое освещение при работе на близком расстоянии.

Все причины, ведущие к ослаблению симпатического или к раздражению глазодвигательного нерва или тройничного (вследствие рефлекторного влияния на глазодвигательный) часто вызывают миоз и параллельное ему усиление аккомодации.

У детей, страдающих хроническими интоксикациями, а следовательно, и общим ослаблением организма, обычно возникает неврастенический синдром, сопровождающийся раздражительностью, плаксивостью, быстрой утомляемостью, расстройствами сна, истощаемостью внимания и т. д. При хронических интоксикациях у детей нарушается равновесие между раздражительным и тормозным процессами (Р. А. Калюжная, 1965) с преобладанием либо тормозных состояний коры головного мозга (например, при очаговой инфекции в полости рта и носоглотки), либо раздражительного процесса (например, при хронической туберкулезной интоксикации). Это приводит к возникновению различных расстройств в области вегетативных центров, гипоталамуса, желез внутренней секреции и т. д.

Р. А. Калюжная (1965), изучив при различных хронических интоксикациях у детей функциональное состояние вегетативной нервной системы, установила, что при небольшом времени с момента возникновения тонзиллогенных и других интоксикаций обычно наблюдается высокий уровень симпатической активности; при более длительном времени симпатические эффекты снижаются, появляется относительное преобладание парасимпатических реакций. Следовательно, при хронических интоксикациях у детей вегетативная дистония заключается в понижении симпатической и относительном превалировании парасимпатической активности.

Если в силу тонзиллогенной, ревматогенной, туберкулогенной, глистной, гепатогенной (особенно после болезни Боткина) и других хронических интоксикаций в организме устанавливается преобладание парасимпатической иннервации над симпатической, это не может не сказаться и на состоянии аккомодации глаза. Преобладание парасимпатической активности (иннервация мышцы Мюллера) над симпатической (иннервация мышцы Брюкке) обязательно приводит к преобладанию механизма аккомодации для близи над аккомодацией вдаль.

При неблагоприятных гигиенических условиях хронические интоксикации, сопровождающиеся вегетативной дистонией, выражающейся в превалировании парасимпатической иннервации, создают благоприятные условия для возникновения спазмов аккомодации. Поэтому хронические интоксикации организма, особенно у детей, являются и одним из важнейших факторов, способствующих развитию устойчивости спазмов аккомодации (В. А. Асабина, 1971).

Среди других причин следует особо отметить выявленные еще Е. В. Адамюком низкие резервы аккомодации и конвергенции. Особенно они низки в глазах с астигматической рефракцией. Измерение резервов аккомодации и конвергенции, произведенное А. Ф. Неделька (1970) у детей с астигматизмом, показало резкое их снижение против возрастной нормы.

Возникновение ложной миопии обычно относят по времени к школьному периоду жизни. Однако описаны случаи псевдомиопии и у детей дошкольного возраста, чему способствуют появляющаяся в этом возрасте зрительная нагрузка, перенесенные общие заболевания и многие другие факторы.

Причины возникновения спазмов можно разделить на следующие группы: а) состояние организма: интеркуррентные заболевания, хронические интоксикации с ослаблением организма, вегетативная дистония, аметропии, неустойчивость и другие расстройства бинокулярного зрения, недостаточность фузионных и других функциональных резервов и т. д.; б) факторы внешней среды: плохое освещение при работе на близком расстоянии, неправильная при этом посадка, слишком большое приближение текста к глазам, неправильный режим дня (труда и отдыха), резкое сокращение пребывания на свежем воздухе и др.; в) наследственность или на-

следственное предрасположение к спазматическим состояниям.

Уже В. И. Добровольский (1868) считал, что развитие спазма аккомодации при эмметропии или гиперметропии способствует появлению видимой миопии — псевдомиопии. По его мнению, более 80% случаев слабой миопии (до 0,5D) вызваны спазмом аккомодации. Тогда же он сообщил, что при миопии спазм может быть обнаружен при любых ее степенях в 60% случаев. Он находил спазмы аккомодации не только при слабой, но и при высокой миопии. Данные В. И. Добровольского подтвердили Schröder (1874), нашедший спазмы аккомодации при миопии у 77%, Hösch и Schiess, нашедшие спазмы аккомодации соответственно у 81 и 85% лиц со слабой степенью миопии. В настоящее время мнение о наличии спазмов в большом проценте случаев миопии подтверждается многими авторами. Ticasí Sato (1957) показал в своих работах большое распространение псевдомиопии среди японских учащихся. К. А. Адигезалова-Полчаева (1959, 1963) наблюдала спазмы аккомодации у 97% лиц со слабой степенью миопии, у 72% — средней и у 62% лиц с высокой степенью миопии.

## ВИДЫ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ

Спазмы аккомодации бывают искусственные, физиологические и патологические (А. И. Дашевский, 1962, 1968).

Искусственный спазм аккомодации вызывается применением миотиков — пилокарпина, эзерина, армина и др.

Физиологический спазм аккомодации обусловлен сокращением цилиарной мышцы для улучшения зрения вдаль при гиперметропии и астигматизме. Это длительное напряжение цилиарной мышцы, которое проходит после устранения причины спазма, т. е. после коррекции гиперметропии или астигматизма или устранения допущенной ранее гиперкоррекции отрицательными линзами. Спазм может расслабляться во время сна, при отвлечении внимания и т. д. Отличительная черта физиологического спазма или напряжения аккомодации — усиление рефракции до эмметропии с повышением остроты зрения до 1,0.

Патологические спазмы аккомодации бывают стойкими (при аметропиях) и истинными. Первые не являются истинными тоническими мышечными спазмами. Напряжение аккомодационной мышцы, вызванное необходимостью самокоррекции гиперметропии или астигматизма, является патологическим, если становится стойким. При зрительном утомлении стойкий спазм может быть и у эметропов (ложная миопия), при этом наблюдаются жалобы, характерные для аккомодативной астенопии. Стойкие спазмы аккомодации могут быть расслаблены только с помощью мидриатиков или специальным ортоптическим лечением.

Основная черта патологических спазмов аккомодации — понижение остроты зрения вследствие ложной миопизации.

Истинные спазмы цилиарной мышцы почти всегда центрального происхождения. При весьма стойких истинных тонических мышечных спазмах аккомодации добиться полной остроты зрения с помощью коррекции удается весьма редко.

#### АСТИГМАТИЧЕСКИЕ (НЕРАВНОМЕРНЫЕ) СПАЗМЫ АККОМОДАЦИИ

Весьма важно учитывать спазмы аккомодации при астигматизме, особенно миопическом. В связи с этим В. И. Добровольский (1868) выдвинул следующие положения: а) астигматизм выравнивается частичным (неравномерным) спазматическим сокращением ресничной мышцы; б) вследствие неравномерного сокращения ресничной мышцы степень астигматизма уменьшается (но может и увеличиваться); в) неравномерные спазмы аккомодации могут изменять вид астигматизма; г) неравномерные спазмы аккомодации могут вызвать астигматизм в неастигматическом глазу.

В. И. Добровольский (1868) и М. И. Авербах (1900) считали возможным наличие скрытого астигматизма, выявляемого при циклоплегии. К. А. Адигезалова-Полчаева (1963) совершенно правильно говорит об астигматическом спазме аккомодации.

Необходимость полной или неполной самокоррекции астигматизма роговицы приводит к появлению неравномерного (астигматического) спазма аккомодации.

У подавляющего числа детей с ложной миопией найдена астигматичность роговицы (А. И. Дашевский, 1968). Так как ложная миопия — рефракция сферическая, то у детей с ложной миопией хрусталик также астигматичен, но его астигматизм имеет противоположное направление: при прямом астигматизме роговицы астигматизм хрусталика обратный и наоборот.

У детей запас аккомодации весьма велик. Астигматизм хрусталика, возникший для самокоррекции астигматизма роговицы, с самого раннего возраста «закрепляется» весьма стойким спазмом аккомодации, не поддающимся релаксирующему действию атропина. Почти весь запас аккомодации может быть снят атропином, а ее весьма небольшая часть, которая находится в неравномерном спазме, часто остается нерасслабленной. Эластический хрусталик у детей не может быть астигматичным, ибо всегда имеет шаровидную форму. Однако фотоофтальмометрическим методом (А. И. Дашевский, 1946; С. Д. Кроль, 1951) показано, что на высоте циклоплегии хрусталик астигматичен, что является следствием возникновения весьма стойкого корригирующего спазма аккомодации, не поддающегося парализующему действию атропина.

Процесс самокоррекции астигматизма роговицы до сферической рефракции глаза начинается в самом раннем возрасте. Именно поэтому В. Ф. Уткин (1966) после циклоплегии детей младшего возраста при скиаскопии находил очень много астигматиков (46% у новорожденных и 10% у 6-летних детей). По нашему мнению, это свидетельствует о том, что в указанном возрасте циклоплегия легко снимает компенсаторный астигматизм весьма эластичного хрусталика, и скиаскопически выявляется астигматизм, зависящий от формы роговицы. Чем старше дети, тем все более стойким становится спазм аккомодации, сохраняющий компенсаторную астигматическую форму постепенно теряющего эластичность хрусталика (и число детей с астигматизмом уменьшается).

На неравномерный спазм аккомодации, превращающий астигматизм в сферическую рефракцию (чаще всего свойственную детям гиперметропию), может наложиться дополнительный (уже равномерный) спазм, создающий вначале эмметропию, затем и ложную миопию.

## ОБ АККОМОДАЦИИ ГЛАЗ ПРИ МОНОКУЛЯРНОМ И БИНОКУЛЯРНОМ ЗРЕНИИ НА БЛИЗКОМ РАССТОЯНИИ

При монокулярном зрении на близком расстоянии аккомодация глаза заключается в том, что благодаря усилению преломляющей силы хрусталика расходящиеся световые лучи от близкой к глазу точки собираются не за глазом, где они собрались бы без аккомодации, а на сетчатке (рис. 7). Это — активная хрусталиковая аккомодация. На рис. 7 показано принятое, по нашему мнению, неверное представление об аккомодации при бинокулярном зрении на близком расстоянии. На рис. 8 ил-

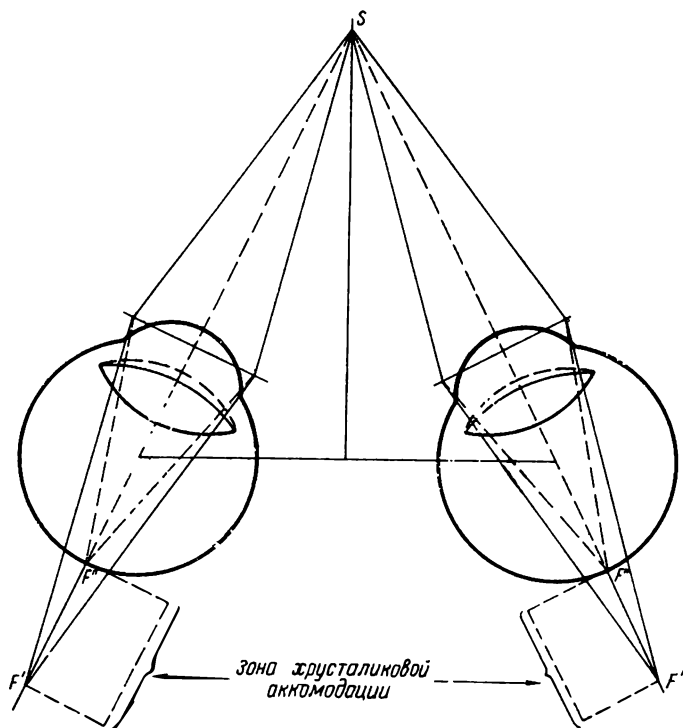


Рис. 7. Общепринятое представление об аккомодации при бинокулярном зрении на близком расстоянии.

Расходящиеся из точки  $S$  световые лучи создают изображение в точке  $F'$  (за глазом). При включении хрусталиковой аккомодации изображение приближается к сетчатке и совпадает с ней  $F''$ . Зона хрусталиковой аккомодации — расстояние, на которое приближается изображение к сетчатке благодаря аккомодации.

люстрируется представление об аккомодации при бинокулярном зрении на близком расстоянии.

При конвергентном повороте оба глаза вследствие их сдавливания в мышечной воронке слегка деформируются, удлиняются (конвергентное удлинение

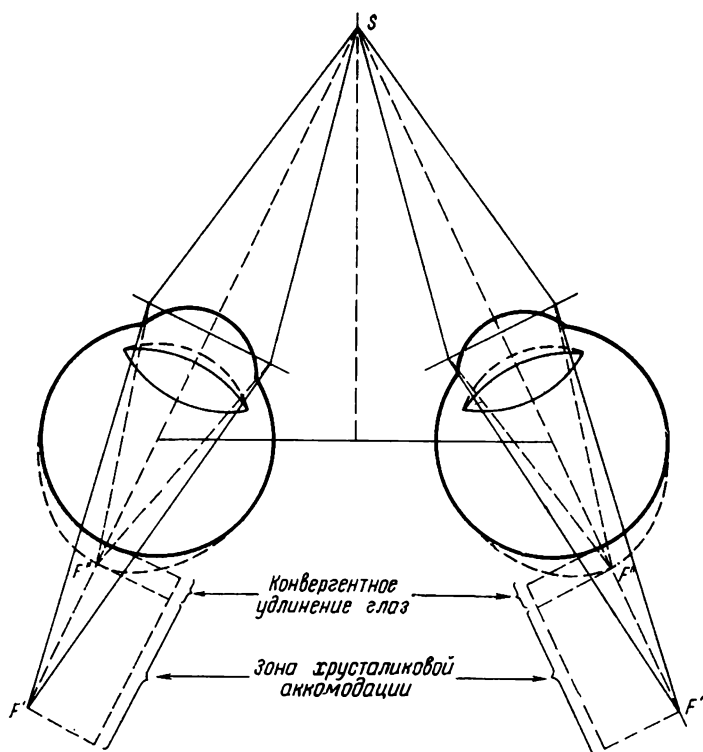


Рис. 8. Наше представление об аккомодации при бинокулярном зрении на близком расстоянии.

Вследствие конвергентного удлинения глаз и возникающей при этом конвергентной осевой миопии для установки глаз на точку  $S$  требуется соответственно меньшая активная хрусталиковая аккомодация.  $F'$  — точка, где получается изображение предмета, если глаз не аккомодирует;  $F''$  — место совпадения изображения предмета, если включена аккомодация.

Пример:

1. Конвергентное удлинение — временная миопия ( $M\ 0,5D$ ).
2. Уменьшение хрусталиковой аккомодации (вместо  $3,0D$  только  $2,5D$ ).
3. Уменьшение аккомодативной конвергенции — вместо 3 метроугов (18 $\Delta$  только 2,5 метроугла = 15 $\Delta$ ).
4. Дефицит конвергенции — экзофория — 0,5 метроугла ( $3 - 2,5 = 0,5$ ) или 3 $\Delta$  ( $18\Delta - 15\Delta = 3\Delta$ ).

глаз). Так как при этом сетчатка отодвигается кзади, возникает временная осевая конвергентная миопия, существующая в течение всего времени конвергенции. Эта функциональная конвергентная миопия имеет большое значение.

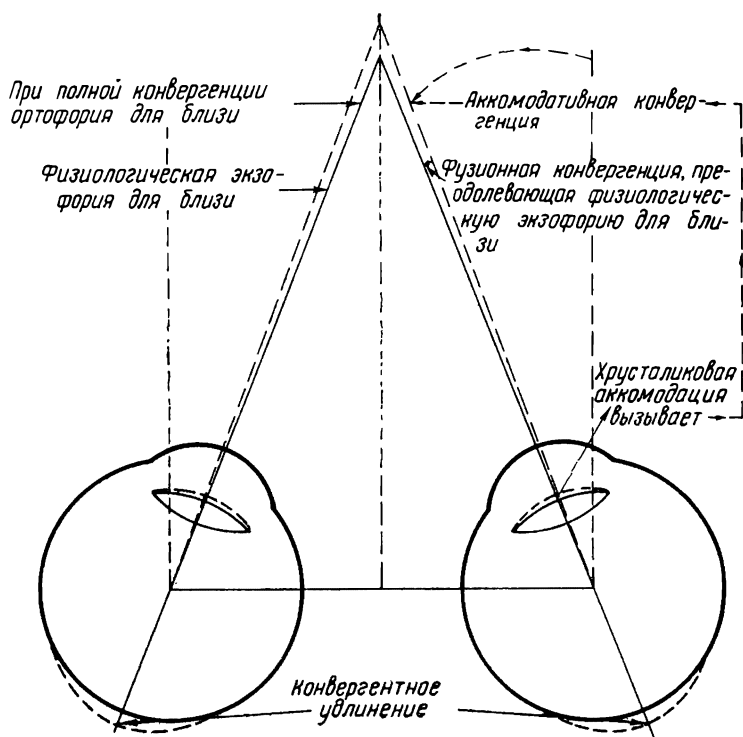


Рис. 9. Происхождение конвергентной экзофории.

Уменьшенная аккомодативная конвергенция недостаточна для создания ортофории для близи (т. е. совпадения зрительных осей на рассматриваемой вблизи точке). Этот дефицит конвергенции, который называли физиологической экзофорией, по существу является конвергентной экзофорией. Дефицит конвергенции возмещается фузионной ее частью, что и приводит к скрещиванию зрительных линий с рассматриваемой точкой или предметом.

При монокулярном зрении для его четкости необходима активная хрусталиковая аккомодация, в точности соответствующая расстоянию до рассматриваемого предмета.

При бинокулярном зрении требуется меньшая активная хрусталиковая аккомодация, так как конвер-



гентное удлинение глаз снижает потребность в аккомодации (рис. 8).

На рис. 8 видно, что при конвергенции сетчатки обоих глаз несколько отодвинулись кзади (пунктир) и, следовательно, точка  $F''$ , в которой должны собраться лучи на сетчатке для четкого зрения, лежит дальше, чем главный фокус при прежнем ее положении (см. также рис. 7). Расстояние от  $F'$  (фокус собранных расходящихся от точки  $S$  световых лучей) до  $F''$ , т. е. до отодвинувшейся сетчатки, меньше, чем до прежнего ее положения. Следовательно, требуется несколько меньшее увеличение преломляющей силы хрусталика, т. е. меньшая активная хрусталиковая аккомодация.

Термин «аккомодативная конвергенция» означает конвергенцию, вызванную аккомодацией. Аккомодативная конвергенция, вызванная активной хрусталиковой аккомодацией, обычно бывает меньше всей конвергенции, необходимой для направления зрительных линий обоих глаз на рассматриваемую вблизи точку (рис. 9).

Известно, что вблизи по сравнению со взглядом вдаль всегда выявляется незначительное расхождение зрительных осей, которое в литературе называют физиологической экзофорией для близи<sup>1</sup>. Для преодоления этой экзофории во всех без исключения случаях включается рефлекторный механизм фузии, т. е. фузионной конвергенции. Механизм физиологической экзофории для близи следующий: экстраокулярное давление и конвергентное удлинение глаза приводит к временной осевой миопизации, что влечет за собой уменьшение потребности в хрусталиковой аккомодации, уменьшение аккомодативной конвергенции и, следовательно, к появлению дефицита конвергенции (это и есть физиологическая экзофория для близи), преодолеваемого фузией.

Таким образом, конвергентное удлинение глаз и является источником возникновения физиологической экзофории для близи, которую поэтому следует называть

---

<sup>1</sup> При экзофории вдаль выявляется для близи еще большая экзофория, при ортофории возникает для близи экзофория, а при эзофории в зависимости от ее степени можно выявить меньшую эзофорию, ортофорию и даже небольшую экзофорию (например, при эзофории в  $2\Delta$  возможны: эзофория в  $1\Delta$ , ортофория и экзофория от  $1\Delta$  и больше).

«конвергентной экзофорией». И аккомодативная и фузионная конвергенция действуют в одном направлении.

Наши основные положения по этому вопросу заключаются в следующем: 1) при монокулярном зрении на близком расстоянии приспособление к нему осуществляется полностью за счет аккомодации хрусталика; 2) при бинокулярном зрении на близком расстоянии оба глазных яблока изменяют свою форму за счет сжатия и удлинения в мышечной воронке; 3) по мере приближения рассматриваемого двумя глазами предмета изменяется форма глаз и степень их конвергентного удлинения; 4) наблюдаемая при этом временная осевая миопизация возникает за счет экстраокулярного механизма (без участия изменения формы хрусталика); 5) для осуществления четкого зрения на заданном близком расстоянии необходима меньшая аккомодация хрусталика; 6) соответственно уменьшению хрусталиковой аккомодации уменьшается степень аккомодативной конвергенции.

В связи с последним положением следует высказать наши соображения о соотношении между аккомодацией и конвергенцией.

#### НОВЫЕ ДАННЫЕ К ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ АККОМОДАЦИИ И КОНВЕРГЕНЦИИ

После работ Maddox (1921) до настоящего времени считают, что отношение аккомодативной конвергенции (АК) к аккомодации (А) есть величина постоянная и индивидуальная. До Maddox считали, что каждой диоптрии аккомодации соответствует один метроугол конвергенции, т. е.  $AK/A = 1 \frac{МУ}{Д}$  или  $6 \frac{\Delta}{D}^1$ .

По Maddox, отношение аккомодативной части конвергенции к аккомодации (АК/А) у разных лиц различно. Оно может варьировать от 2 до  $6 \frac{\Delta}{D}$  (Mütze, 1966). По данным других авторов и нашим, оно может быть и меньшим. При отстоянии точки фиксации на 33 см аккомодация должна быть равной 3,0D, а конвергенция — 3 метроуглам, или 18 призмным диоптриям, что соответствует отношению  $AK/A = 6 \frac{\Delta}{D}$ . Однако в большинстве

---

<sup>1</sup> Из расчета, что один метроугол (МУ) при зрачковой дистанции в 60 мм соответствует 6 призмным диоптриям (6Δ).

случаев это отношение меньше  $6\frac{\Delta}{D}$ . Например, при  $AK/A = 3\frac{\Delta}{D}$  аккомодативная конвергенция равна всего 9 Δ. Но если конвергенция, вызванная аккомодацией, равна всего 9Δ, то за счет чего осуществляется остальная конвергенция для 33 см, т. е. еще 9Δ? Нет ли зависимости этой части конвергенции от размеров физиологической экзофории для близости? Для решения этого вопроса обратимся к рассмотрению следующих данных. По материалам нашей клиники средняя величина физиологической экзофории для расстояния 33 см у 171 человека равна 2,6Δ (преодолевается фузией). Так как 1,0D аккомодации соответствует конвергенции в 6Δ, то величина физиологической экзофории (дефицит конвергенции) соответствует 0,43D, т. е. почти 0,5D аккомодации (за счет возникшей конвергентной миопии в 0,43D). В таком случае на долю аккомодативной конвергенции из 18Δ остается 15,4Δ ( $18\Delta - 2,6\Delta = 15,4\Delta$ ). Эта аккомодативная конвергенция вызвана аккомодацией не в 3,0D, а меньшей на 0,43D, т. е. 2,57D. Теперь можно определить отношение  $AK/A$ . Оно равно:

$$AK/A = \frac{15,4\Delta}{2,57D} = 5,96\frac{\Delta}{D} \approx 6,0\frac{\Delta}{D}.$$

Таким образом, наши данные показывают, что отношение  $AK/A$  действительно равно  $6\frac{\Delta}{D}$ . Если бы эти расчеты производили по общепринятому до сих пор правилу, то получили бы иной результат. Физиологическая экзофория для близости равна 2,6Δ. Следовательно, из необходимой для поворота обоих глаз к точке фиксации в 33 см конвергенции в 18 призмических диоптрий только 15,4Δ соответствуют аккомодативной конвергенции, а физиологическая экзофория для близости в 2,6Δ преодолевается фузионной конвергенцией. В таком случае аккомодативная конвергенция равна 15,4Δ, а аккомодация— 3D и

$$AK/A = \frac{15,4\Delta}{3D} = 5,13\frac{\Delta}{D}.$$

Такой расчет не является правильным, так как нельзя считать, что во всех случаях бинокулярной фиксации на 33 см аккомодация равна 3,0D. Она всегда меньше этой величины из-за того, что конвергентное удлинение

глаз (основной источник возникновения физиологической экзофории для близи) в силу индивидуального строения орбит, мышечной воронки, размеров и формы глаз, модуля упругости склеры, разных уровней внутриглазного давления и т. д. может быть у разных людей различным. Поэтому различны степень конвергентной временной миопии, величина конвергентной экзофории и преодолевающей ее фузионной конвергенции и вследствие этого и аккомодативной конвергенции. Следовательно, аккомодативная конвергенция изменяется только в зависимости от индивидуальных величин конвергентного удлинения глаз. В связи с этим нет оснований признавать реальность индивидуальных колебаний АК/А, и следует признать правильным взгляд старых авторов, считавших, что отношение аккомодации к конвергенции является постоянным, что одной диоптрии аккомодации (1,0D) всегда соответствует конвергенция в 1 метроугол (1 МУ), т. е. 6 призмменных диоптрий (при зрачковой дистанции в 60 мм). Индивидуальными же являются размеры конвергентного удлинения глаз и возникающей в результате этого экзофории для близи.

Сказанное подтверждается увеличением физиологической экзофории для близи у лиц с осевой миопией в зависимости от ее степени, что согласуется с проверочным исследованием нашей клиники (табл. 1).

Таблица 1

Размеры (средние) физиологической экзофории для близи при осевой миопии

| Степень осевой миопии, D   | Физиологическая экзофория, Δ | Число глаз |
|----------------------------|------------------------------|------------|
| От 0,5 до 2,0 включительно | 1,8                          | 25         |
| » 2,25 » 4,0 »             | 3,4                          | 18         |
| » 4,25 » 6,0 »             | 4,4                          | 6          |
| » 6,25 » 8,0 »             | 5,1                          | 4          |
| Всего . . .                |                              | 53         |

Увеличение физиологической экзофории (для близи) в связи с увеличением степени миопии<sup>1</sup> можно объяснить описанным выше сочетанием конвергентного удлинения

<sup>1</sup> В силу ряда оптических закономерностей увеличение физиологической экзофории при возрастании степени миопии должно иметь предел. Этому вопросу будет посвящено специальное сообщение.

глаз с осевой миопией (анатомическим удлинением). При осевой миопии создаются условия для увеличения размеров физиологической экзофории.

Итак, можно сказать, что введенное Maddox в 1921 г. понятие об индивидуальном значении отношения АК/А ошибочно. Индивидуальна величина АК из-за вариабельности конвергентного удлинения глаз. Заслугой Maddox является привлечение внимания офтальмологов к этому весьма важному вопросу.

Остается в силе представление о полной и точной взаимозависимости аккомодации и конвергенции: 1,0D аккомодации соответствует 1 метроуглу ( $6\Delta$ ) конвергенции и наоборот.

### ФЕНОМЕН ДИВЕРГЕНТНОЙ ДЕЗАККОМОДАЦИИ

Ввиду давно известной несомненной связи аккомодации и конвергенции Нагель предложил измерение угла конвергенции в метроуглах, чтобы единицы измерения аккомодации и конвергенции были сходными.

Существуют три гипотезы по вопросу о том, какая из этих функций и в какой мере рефлекторно вызывает другую, какая из них играет ведущую роль в процессе их взаимосвязи. Развивая идеи Maddox, американские исследователи Scheard (1930), Hofstetter (1945), Alpern (1950), Morgan (1954) и др. предложили гипотезу преимущественного значения аккомодации. Ведущая роль аккомодации объясняется тем, что при установке глаз на близкое расстояние она нужна, чтобы четко увидеть рассматриваемый предмет. Для любой степени аккомодации возбуждается соответствующая степень аккомодативной конвергенции. Еще со времен Maddox введено понятие об АКА-показателе (отношение аккомодативной конвергенции к аккомодации), который в норме равен от 3 до  $5\frac{\Delta}{D}$ , т. е. каждой диоптрии аккомодации соответствует от 3 до 5 призмических диоптрий конвергенции. Этот показатель является индивидуальным и постоянным в течение всей жизни. Согласно прежним представлениям каждой диоптрии аккомодации соответствует 1 метроугол ( $6\Delta$ ) конвергенции.

Согласно второй гипотезе аккомодация и конвергенция протекают параллельно, ни одна из них не имеет ведущей роли, каждая из них может вызывать соответствующую степень другой (Roelofs, Neumüller, Tait, цит.

по Glaser, 1969). Основной вывод: термины «аккомодативная конвергенция» и «конвергентная аккомодация» равнозначны. С помощью динамической скиаскопии было установлено, как изменяется аккомодация, вызываемая конвергенцией. Такие же исследования провел Morgan (1954). Существование конвергентной аккомодации можно считать доказанным.

Наряду с описанными двумя гипотезами существует и третья — превалирования конвергенции (Wagmann, 1924; Piper, 1952, и др.). Ее сторонники приводят следующие аргументы: а) конвергентная способность развивается у детей рано и остается почти неизменной всю жизнь, аккомодативная достигает максимума значительно позже и с возрастом ослабевает; б) для одиночного бинокулярного зрения необходима точная установка зрительных линий обоих глаз, а для узнавания предмета на близком расстоянии требуется менее точная установка аккомодации; в) конвергентная установка глаз несколько опережает аккомодативную по времени.

Проведенные в Днепропетровской глазной клинике наблюдения подтвердили реальность термина «аккомодативная конвергенция». Пользуясь своим объективным методом измерения угла конвергенции, нам удалось установить его увеличение при усилении аккомодации и, наоборот, наблюдать усиление аккомодации при увеличении угла конвергенции (конвергентная аккомодация), что подтверждает достоверность второй из упомянутых выше трех гипотез. Важнейшим доказательством правильности этой гипотезы явилось распространение представления о связи конвергенции с аккомодацией и на область дивергенции. Когда конвергенция становится отрицательной, превращаясь в дивергенцию, аккомодация также превращается в связанную с последней дезаккомодацию, для обозначения которой нами введен термин «дивергентная дезаккомодация». В литературе такой термин найти не удалось. Только Mütze (1956) при описании отрицательной аккомодации упоминает о том, что Weber и он подтвердили указание Fincham: вызванная призмами дивергенция приводит к ослаблению аккомодации. Mütze (1961) пишет, что, понимая под покоем аккомодации определенный тонус находящейся под антагонистическим влиянием симпатической и парасимпатической иннервации цилиарной мышцы, следует думать об аккомодации для близи и дали, называя последнюю

дезаккомодацией. Таким образом, по Mütze, дезаккомодация — это аккомодация для дали. Наш термин — дивергентная дезаккомодация — обозначает ослабление аккомодации, вызванное искусственно созданной (приставлением призм основанием к носу) дивергенцией глаз, которая в естественном состоянии бывает лишь при преодолеваемой фузией экзофории. Первые же опыты и по-

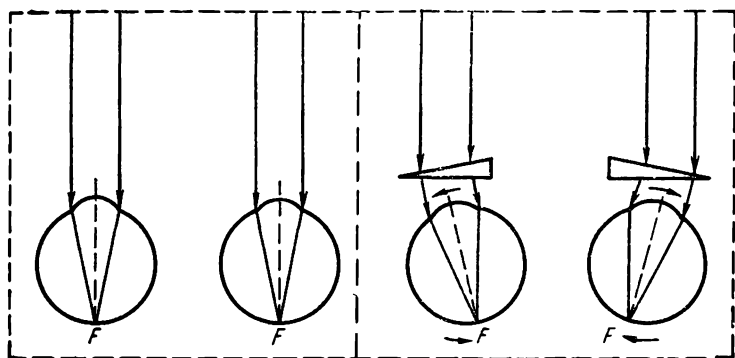


Рис. 10. Искусственная дивергенция глаз, вызванная придавлением слабых призм основанием к носу.

следовавшие клинические наблюдения подтвердили реальность феномена дивергентной дезаккомодации. Прежде всего удалось доказать методом объективного измерения угла поворота глаз, что дивергенцию обоих глаз можно вызвать приставлением призм основанием к носу (рис. 10). При этом лучи света отклоняются к их основанию. Чтобы лучи света могли снова попасть на корреспондирующие точки в центральных ямках желтых пятен, оба глаза поворачиваются кнаружи (фузионная дивергенция — дополнительное сокращение наружных прямых мышц), угол поворота измеряется нами объективно. Наиболее убедительные доказательства дивергентной дезаккомодации дали клинические наблюдения.

1. При истинной эмметропии призмы на остроту зрения не влияют.

2. При ложной эмметропии (т. е. истинной гиперметропии плюс корригирующее напряжение аккомодации) острота зрения под влиянием призм снижается, так как расслабление аккомодации восстанавливает истинную гиперметропию (аналогично положительным линзам).

3. При ложной миопии в подавляющем большинстве случаев приставление призм основанием к носу дает поразительный эффект. Почти немедленно возникает дезаккомодация, проявляющаяся повышением остроты зрения вдаль.

Что при этом происходит? Как только перед обоими глазами ставятся призмы, они дивергируют. Это вызы-

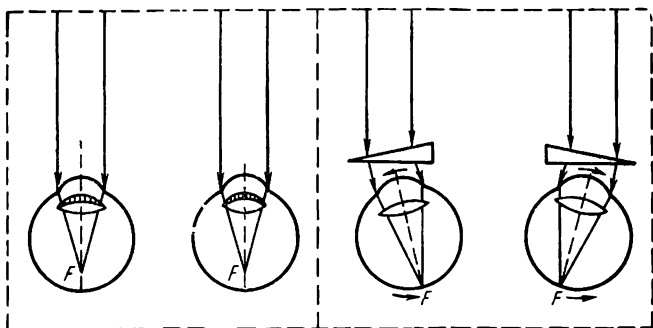


Рис. 11. Расслабление спазма аккомодации при искусственной дивергенции глаз с ложной миопией.

вает за счет рефлекторного расслабления спазма аккомодации дивергентную дезаккомодацию, что сопровождается ослаблением псевдомиопии (часто немедленным) вплоть до эметропии (рис. 11).

#### ДИАГНОСТИКО-ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПРОБЫ

Для выявления спазмов аккомодации, их стойкости и прогноза излечения предложены 3 пробы.

**Диагностико-прогностическая циклоплегическая проба (А. И. Дашевский, 1971).** До 1972 г. рекомендовалось количественное сравнение (в диоптриях) результатов приставления положительных линз («стеклянный атропин») и атропиновой медикаментозной циклоплегии.

**Исследование до циклоплегии.** Необходимо измерить остроту зрения без коррекции, определить субъективным методом<sup>1</sup> вид и степень

<sup>1</sup> Объективный метод-скиаскопия дает точное представление о рефракции глаза в момент скиаскопии. Опыт показывает, что в этот момент даже при циклоплегии остаточная аккомодация усиливает рефракцию, и данные скиаскопии могут быть завышенными.



рефракции и найти коррекцию с доведением остроты зрения до 1,0 или возможного максимального уровня. Затем определяют резервы аккомодации с исключением конвергенции и резервы конвергенции (с исключением аккомодации) и дивергенции. Методом затуманивания («стеклянный атропин») находят, на сколько диоптрий можно с помощью положительных линз расслабить аккомодацию. Делается это следующим образом. Каждый глаз исследуют отдельно. В пробную оправу (с имеющейся коррекцией) вставляют линзу +4,0D и предлагают смотреть на таблицу, пока резко ухудшающееся зрение не восстановится. Затем убирают линзу +4,0D и в ту же пробную оправу вставляют линзу +3,0D. Так продолжают ослаблять силу положительных линз, пока острота зрения не восстановится до исходного максимального уровня. Та наименьшая по силе положительная линза, с которой исследуемый после «привыкания» к ней, т. е. расслабления аккомодации, еще может показывать 1,0 зрения, и есть мера условной истинной рефракции глаза. Условной она называется потому, что приставление положительных линз расслабляет аккомодацию не полностью, особенно в случаях стойкого ее спазма.

**Циклоплегия.** Для циклоплегии лучше всего применять 1% раствор (для детей младшего возраста — 0,5% и даже 0,1% раствор) атропина фракционно: трехкратно по 1 капле через каждые 5 минут. Нельзя откладывать циклоплегию и все последующее исследование до начала каникул в школе, так как недавно возникший спазм аккомодации к этому времени может закрепиться. Рекомендуются (С. П. Шмуль, 1954) фракционная атропинизация вместо 10-дневной. Этим исследование сокращается на 10 дней без ущерба для результатов. Можно также применять фракционно 0,25% раствор амизила<sup>1</sup>. После фракционного (троекратного) закапывания циклоплегического препарата рефракцию можно исследовать через 20—30 минут. При непереносимости атропина ограничиваются применением 0,25—0,5% раствора амизила (фракционно), после которого развивается кратковременная (в течение нескольких часов) циклоплегия, выявляющая спазмы аккомодации на 0,5—0,75D слабее,

---

<sup>1</sup> За рубежом широко распространены циклогил (циклопентилат) и тропикамид (мидрин), в СССР Э. С. Аветисов с соавторами (1972) предложили новый препарат — циклоборин, который должен получить широкое применение.

чем атропиновая. Если по каким-либо причинам нет возможности применить циклоплегию, следует прибегнуть к методу затуманивания, т. е. методу циклодамии, или «стеклянного атропина». Следует подчеркнуть, что ни один метод циклоплегии, включая долгосрочное (в течение 30 и более дней) применение атропина, не исключает полностью ни аккомодацию, ни спазм аккомодации в особенности.

Исследование рефракции на высоте циклоплегии. При исследовании рефракции на высоте циклоплегии в Днепропетровской глазной клинике (А. И. Дашевский, 1970, 1971) обязательно применяют диафрагму в 3,0—4,0 мм, лучше в 3,5 мм.

Повторяют определение вида и степени аметропии субъективным методом вплоть до достижения максимально возможного уровня остроты зрения. После уточнения полученной коррекции следует обязательно определить по Р. С. Зильберману остаточный резерв аккомодации (ОРА). Для этого на высоте циклоплегии перед глазом ставят диафрагму (3—4 мм), корригируют рефракцию до максимальной остроты зрения, а затем еще добавляют отрицательные линзы, чтобы проверить, может ли еще данный глаз усилить аккомодацию, сохраняя ту же остроту зрения. Число дополнительных диоптрий, преодолеваемых таким образом, соответствует величине резерва аккомодации (ОРА), т. е. недорасслабленного объема аккомодации, и обычно характеризует величину оставшегося при циклоплегии спазма аккомодации.

Для прогнозирования результатов лечения рекомендуется следующий прогностический тест (А. И. Дашевский, 1971): определяют разность степеней миопии, установленную субъективным методом (не скиаскопически!) до и после циклоплегии, к ней приплюсовывают величину ОРА. Полученная сумма выражает степень спазма аккомодации в диоптриях. Определяют разность степеней миопии, обнаруженных до и после затуманивания; она выражает (в диоптриях) степень расслабления спазма аккомодации под влиянием «стеклянного атропина». Процентное отношение второй величины к первой характеризует часть спазма аккомодации, которую снимает «стеклянный атропин». Если «стеклянный атропин», примененный по указанной методике, снимает не более 35% величины спазма акко-

модации, прогноз плохой, 40—60% — сомнительный, выше 60% — хороший.

**Прогностическая проба Э. С. Аветисова (1971).** Э. С. Аветисов и Н. Я. Вилина предложили следующий прогностический тест. При монокулярном исследовании проверяют способность цилиарной мышцы расслабляться под влиянием положительных линз при чтении на расстоянии 30 см (при полной коррекции минусовыми линзами). Обычно исследуемые легко переносят +2,5 и +3,0D; при слабости аккомодации +4,0D и более уже не преодолеваются. Авторы считают, что преодоление +4,5D и больше свидетельствует о нестойкости спазмов, не преодоление +4,5D — о полустойком спазме, +4,0D — о стойком спазме.

**Диагностическо-прогностическая дивергентно-дезаккомодационная проба (А. И. Дашевский, 1972).** Эту пробу производят с помощью новых методов — дивергентной дезаккомодации и постепенного микрозатуманивания<sup>1</sup>.

а) Определяют остроту зрения и степень миопии субъективным методом.

б) Перед каждым глазом (без коррекции минусовыми линзами) ставят призмы основанием к носу по 1—2Δ, вследствие чего возникает дивергентная дезаккомодация.

в) Через несколько секунд (редко через несколько минут) острота зрения повышается, после чего силу призм можно увеличивать (обычно до 2—3Δ, но не более 4—5Δ на каждый глаз) до достижения максимально-го повышения остроты зрения.

г) Применяют постепенное микрозатуманивание. К полученной призматической коррекции добавляют Sph+0,25D и ожидают, когда пройдет небольшое затуманивание и острота зрения восстановится. Затем добавляют еще по +0,25D до тех пор, пока каждый раз после такого возрастающего микрозатуманивания будет восстанавливаться острота зрения.

д) Записывают остроту зрения и определяют степень миопии. Повышение остроты зрения и уменьшение степени миопии означает диагноз спазма аккомодации, снимаемого предлагаемым методом.

е) Отношение (в процентах) величины снятого спазма аккомодации (в диоптриях) к степени миопии в на-

---

<sup>1</sup> Подробно о новом методе микрозатуманивания см. в главе III.

чале пробы является показателем стойкости спазма и, следовательно, прогностическим показателем. Величины показателя ниже 40% считаются прогностически плохими, 40—60% — сомнительными, выше 60% — хорошими (как и при циклоплегической пробе).

Второй вариант новой диагностической пробы А. И. Дашевского (1972).

а) Определяют остроту зрения (на расстоянии 5 м) и степень миопии.

б) Ставят перед глазами полную коррекцию и добавляют  $\text{Sph} + 0,25\text{D}$  (т. е. отрицательная коррекция уменьшается на  $0,25\text{D}$ ).

в) Ожидают, пока при этом микрозатуманивании не восстановится острота зрения и продолжают уменьшение отрицательной коррекции на  $0,25\text{D}$  до исчерпания эффективности такого постепенного микрозатуманивания.

г) Вводят дивергентную дезаккомодацию. Перед каждым глазом ставят призмы основанием к носу, постепенно увеличивая их силу до  $2-3\Delta$ , но не выше  $4-5\Delta$  до достижения максимального повышения остроты зрения.

д) Ставят диагноз спазма и определяют прогностический показатель, как описано выше.

Возможны и другие варианты новой диагностической пробы. Главное в них — сочетание дивергентной дезаккомодации и постепенного микрозатуманивания, мощных методов релаксации аккомодации.

В табл. 2 приведен пример диагностико-прогностической пробы на наличие спазма аккомодации и его стойкость.

Таким образом, величина спазма (если считать, что спазм аккомодации развился на фоне эметропии) равна  $1,5\text{D}$ . Сняты  $1,5\text{D}$  спазма:  $0,5\text{D}$  — призмами и  $1,0\text{D}$  — микрозатуманиванием. Следовательно, отношение снятой части спазма аккомодации к его величине  $\frac{1,5\text{D}}{1,5\text{D}} = 1,0$ , т. е. спазм снят на 100%. Прогноз излечения хороший.

После того как удастся получить остроту зрения, равную 1,0 без коррекции отрицательными линзами, необходимо приставить исследуемому положительные линзы возрастающей силы ( $+0,25$ ;  $+0,5$ ;  $+0,75\text{D}$  и т. д.) до ухудшения остроты зрения. Если острота зрения будет сохраняться на уровне 1,0 с определенными положи-

## Повышение остроты зрения под влиянием дивергентной дезаккомодации (ДДА) и постепенного микрозатуманивания

| Исходная острота зрения                    | Применяемая коррекция |          | Изменение остроты зрения | Время достижения нормальной остроты зрения в минутах |
|--|-----------------------|----------|--------------------------|--|
|  | призмы, Δ             | сферы, D |                          |  |
| Исходные данные                            |                       |          |                          |  |
| 0,3  |                       | —1,5     | 1,0                      | —  |
| Дивергентная дезаккомодация                |                       |          |                          |  |
|  | 2                     | —        | 0,5                      | 0,5  |
|  | 3                     | —        | 0,7                      | 0,5  |
|  | 4                     | —        | 0,6                      | 1  |
| Определение степени уменьшившейся миопии   |                       |          |                          |  |
|  |                       | —1,0     | 1,0                      |  |
| Добавление постепенного микрозатуманивания |                       |          |                          |  |
|  | 3                     | —0,75    | 1,0                      | 1  |
|  | 3                     | —0,5     | 1,0                      | 2  |
|  | 3                     | —0,25    | 1,0                      | 2,5  |
|  | 3                     | —        | 1,0                      | 3,5  |

тельными линзами, то это будет означать, что спазм аккомодации развился на фоне гиперметропии.

Итак, если дезаккомодационная проба и постепенное микрозатуманивание дают повышение остроты зрения до 1,0, показаний для атропинизации нет. Если спазм аккомодации полностью не снимается, то это свидетельствует о наличии стойкого спазма аккомодации или истинной миопии. В этих случаях показано применение циклоплегических средств.

## КОНВЕРГЕНТНО-АККОМОДАЦИОННО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ МИОПИИ

---

### КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ РЕФРАКЦИИ

В течение последних 20 лет наша клиника посвятила свои исследования важной проблеме борьбы с близорукостью и в связи с этим проблеме рефракции в целом. Была развернута и практическая работа по борьбе с близорукостью в школах Днепропетровска, давшая реальные результаты: число близоруких школьников с 13,8% в 1951/52 учебном году снизилось до 2,2% в 1967/68 учебном году (при охвате ежегодными профилактическими осмотрами до 60 000—70 000 школьников).

Внедренный нами, основанный на объективных методах (фотоофтальмометрического измерения оптической системы, фотографического измерения всех анатомических размеров живого глаза и др.) анатомо-оптический принцип экспериментальных исследований и клинических наблюдений дал большой фактический, в значительной мере уникальный материал по рефракции глаза. На основе разработанной нами теории первичной и вторичной рефракции глаза (достоверность которой можно считать полностью доказанной) и классификации рефракции глаза можно обосновать представление о происхождении и анатомо-оптической структуре видов рефракции. Их можно разделить по генезу, анатомическим размерам и форме, а также по оптической структуре (табл. 3). Ранее мы применяли эту классификацию только относительно сферических видов рефракции: эметропии (Е), миопии (М) и гиперметропии (Н). После анализа астигматичности не только клинической рефракции, но и ее основ, т. е. анатомической формы и оптической системы глаза, оказалось, что сферические виды рефракции не астигматичны главным образом из-за самокоррекции роговического астигматизма с помощью неравномерных сокращений цилиарной мышцы, переходящих в стойкие астигматические спазмы аккомодации.

Роговая оболочка почти всегда астигматична. Д. С. Кроль (1951) более 20 лет назад считал сфериче-

Т а б л и ц а 3

Классификация видов рефракции глаза по их генезу и анатомооптической структуре (А. И. Дашевский, 1962)

| Генез  | Рефракция<br>сферическая и<br>астигматическая                                  | Форма<br>глаза | Размеры<br>глаза                  | Оптическая система                       | Примечание   |
|--|--|----------------|-----------------------------------|--|--|
| Первичная  |  |                |                                   |  |  |
| Рефракция расту-<br>щего глаза                           | Осевая гипермет-<br>ропия у детей  | Шаровидная     | Малые<br>(20—23 мм)               | В пределах нор-<br>мальных вари-<br>аций |  |
| Задержка роста<br>глаза                                  | Осевая гипермет-<br>ропия у взрос-<br>лых                                      | »              | То же                             | То же                                    |  |
| Нормальное раз-<br>витие                                 | а) Эмметропия<br>б) Оптическая ги-<br>перметропия<br>в) Оптическая ми-<br>опия | »              | Нормальные<br>(22—27 мм)<br>То же | »<br>»                                   | Оптические раз-<br>новидности эмме-<br>тропии возникают<br>вследствие varia-<br>бельности оптиче-<br>ских элементов ро-<br>говицы и хруста-<br>лика (сдвиг зад-<br>ней главной плос-<br>кости) |
| Вторичная  |  |                |                                   |  |  |
| Растяжение задне-<br>го полушария гла-<br>за (патология) | Осевая миопия  | Удлиненная     | Удлинение оси<br>глаза            | В пределах нор-<br>мальных вари-<br>аций | При растяжении<br>заднего полуша-<br>рия глаз с осевой<br>гиперметропией<br>возможно образо-<br>вание вначале<br>вторичной эмме-<br>тропии, затем ми-<br>опии                                  |

скими роговицы, астигматизм которых не превышал 0,3D. Поэтому оказалось возможным все виды клинической рефракции глаза (Е, Н, М) рассматривать как сферические и астигматические. Это предложение было основано на упомянутом выше обширном материале нашей клиники. В специальной картотеке кафедры офтальмологии Днепропетровского медицинского института имеются офтальмометрические и фотоофтальмометрические данные оптических параметров 2650 глаз. Анализ этих данных показал, что при эметропии, гиперметропии и миопии всегда имеется выраженная в различной степени астигматичность роговицы и хрусталика. Сферических роговиц очень мало. До работ нашей клиники (Д. С. Кроль, 1948; Д. Ф. Иванов, 1966) астигматизм хрусталика был изучен на 18 глазах. Сейчас мы располагаем данными изучения хрусталикового астигматизма на 2650 глазах с различной рефракцией. Сравнивая рефракции и формы роговицы с формой экваториального сечения глаза (методом фотоокулометрии), мы установили, что астигматизм роговицы целиком связан с астигматичностью формы глазного яблока. При прямом астигматизме глаз как бы сплюснут по вертикали, при обратном — по горизонтали. Введенный нами коэффициент астигматичности (отношение рефракций вертикального и горизонтального сечений глаза) почти всегда имеет для роговицы и хрусталика противоположные знаки. Самокоррекция астигматизма роговицы осуществляется изменением формы хрусталика в астигматическую с противоположным направлением. Таким образом, астигматичность роговицы и хрусталика имеется почти во всех глазах. Как было указано, ни в одной из классификаций рефракций глаза место астигматизма не определено. В результате изучения анатомо-оптических характеристик астигматических глаз нами установлено, что астигматизм не является самостоятельным видом рефракции, так как астигматизм роговицы имеется как при эметропии, так и при аметропии. Несомненно, астигматическая форма обеих поверхностей хрусталика является не анатомической и стабильной, а функциональной и динамической и целиком зависит от состояния тонуса различных участков аккомодационной мышцы (неравномерная аккомодация по В. И. Добровольскому, астигматическая по К. А. Адигезаловой-Полчаевой). Учет анатомо-оптических данных простого гиперметропического (ЕНAst),



простого миопического (MEAst) и смешанного (MHAst) астигматизма позволяет утверждать, что они встречаются в глазах, размеры которых соответствуют таковым при эмметропии. Это как бы эмметропические глаза с измененным коэффициентом астигматичности их оптических сред и анатомической формы в экваториальном сечении. Поэтому следует считать, что простой и смешанный астигматизм являются биологическими («не со-

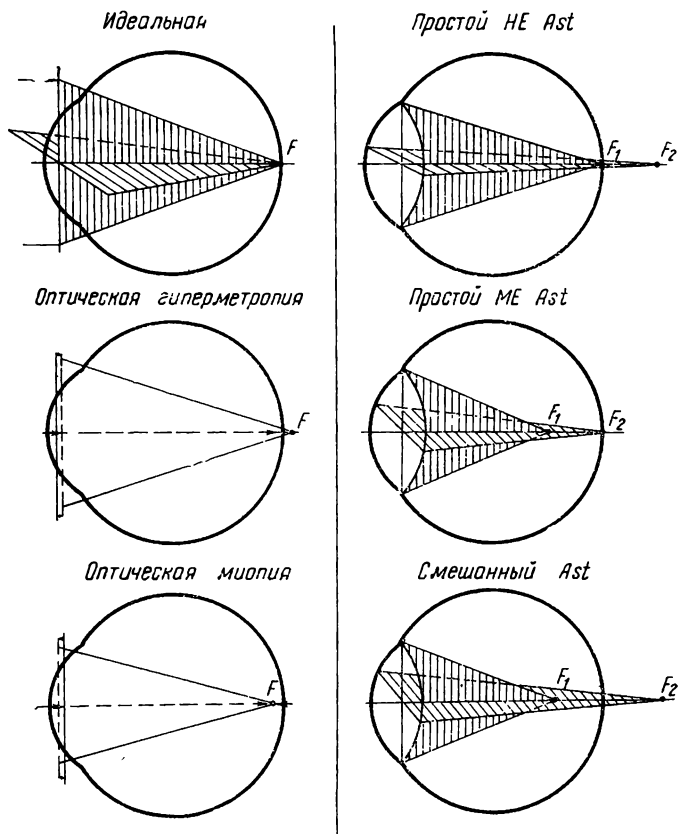


Рис. 12. Сферическая и астигматическая эмметропия.

При оптической гиперметропии и миопии имеется небольшой сдвиг задней главной плоскости кпереди или кзади (вследствие изменений формы роговицы и хрусталика). В глазу, имеющем все параметры эмметропического глаза, такой сдвиг задней главной плоскости кпереди приводит к оптической миопии, а кзади — к оптической гиперметропии.

всем удачными») видами эмметропии. В связи с этим мы различаем два основных вида эмметропии с тремя подвидами в каждом (рис. 12);

1) эмметропию сферическую: а) идеальную, когда во всех сечениях шаровидного глаза световые лучи собираются в главном фокусе на сетчатке; размеры глаз 22—27 мм; б) оптическую гипермет-

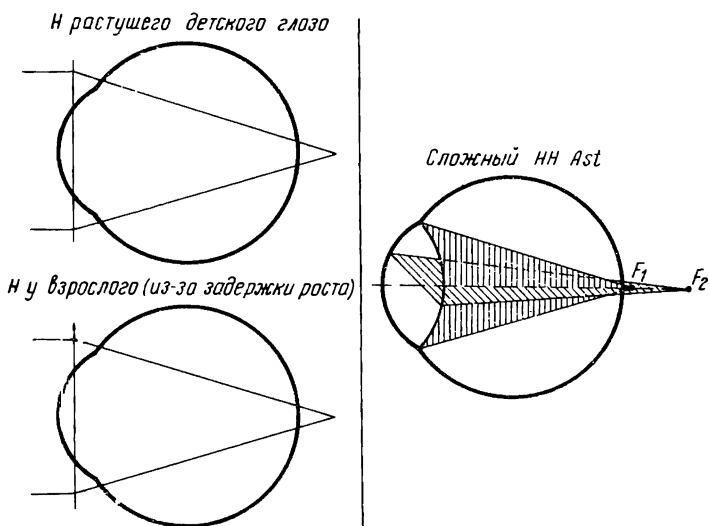


Рис. 13. Сферическая и астигматическая гиперметропия.

ропию<sup>1</sup>, когда во всех сечениях шаровидного глаза световые лучи собираются в главном фокусе недалеко за сетчаткой (в пределах 2,0D) вследствие сдвига задней главной плоскости несколько кзади из-за variability роговицы и хрусталика; размеры глаз 22—27 мм; в) оптическую миопию, когда по тем же причинам главный фокус оказывается несколько кпереди от сетчатки; размеры глаз 22—27 мм;

2) эмметропию астигматическую: а) когда в одном сечении эмметропия, а во взаимно перпендикулярном втором — гиперметропия, т. е. простой гиперметропический астигматизм; б) когда при тех же ус-

<sup>1</sup> Происхождение оптических аметропий описано подробно в кн.: Дашевский А. И. Близорукость. Л., 1962.

ловиях во втором сечении — миопия, т. е. простой миопический астигматизм; в) когда в одном из главных сечений миопия, а во втором — гиперметропия, т. е. смешанный астигматизм.

Здесь важно отметить, что все глаза с астигматической эмметропией, т. е. «менее удачными» ее биологическими вариантами, имеют те же размеры, что и глаза со сферической эмметропией: 22—27 мм.

Размеры глаз при гиперметропии составляют 21—24 мм, при сложном гиперметропическом астигматизме

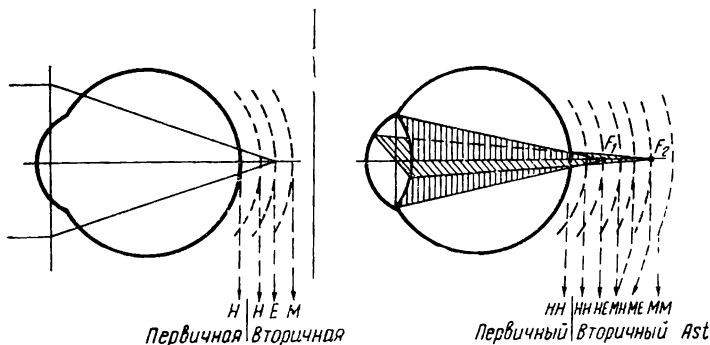


Рис. 14. Сферическая и астигматическая рефракция.

При развитии удлинения шаровидного глаза с первичной гиперметропической рефракцией последняя постепенно становится вторичной — более слабая гиперметропия (*H*), эмметропия (*E*), миопия (*M*). Точно так же изменяется и первичная астигматическая гиперметропия (*HH*). Сначала более слабый гиперметропо-гиперметропический (*HH*), затем эмметропо-гиперметропический (*HE*), миопо-гиперметропический (*MH*), миопо-эмметропический (*ME*), миопо-миопический (*MM*) вторичный астигматизм.

(*HN*Ast) — также 21—24 мм, но при миопии 23—45 мм, при сложном миопическом астигматизме (*MM*Ast) — также 23—45 мм. Следовательно, сложный астигматизм — это гиперметропия или миопия с сильно выраженными врожденными или унаследованными анатомическим и оптическим коэффициентами астигматичности. Поэтому мы и различаем гиперметропию сферическую и астигматическую (рис. 13). Сложный гиперметропический астигматизм является по сути той же гиперметропической рефракцией в малых по размерам глазах, но с врожденной измененной формой глазных яблок и вследствие этого торической формой роговых оболочек.

Точно так же существуют миопия вторичная сферическая и астигматическая (рис. 14). При сложном миопи-

ческом астигматизме, возможно, глаз, ранее имевший астигматическую эмметропию, по мере растяжения заднего полушария становится миопическим при неизменившемся астигматизме.

Из клинического опыта известно, что астигматизм передается по наследству. Наши материалы позволяют утверждать, что по наследству передается форма глаза, в том числе роговицы, что обуславливает наследственную передачу роговичного астигматизма.

Таково место астигматизма в нашей классификации видов рефракции глаза.

Любая клиническая рефракция может быть сферической и астигматической. Последняя зависит от врожденной или унаследованной формы глазного яблока и его роговицы и является «менее удачным» биологическим вариантом.

Описанные в данной классификации виды рефракции являются истинными. Однако, как уже было показано (см. главу 1), весьма часто по самым различным причинам возможны изменения рефракции глаза вследствие напряжений или спазмов аккомодации. Если напряжение аккомодации становится стойким, переходит в спазм, гиперметропический глаз может стать не только эмметропическим, но и миопическим. Если наступает расслабление напряжения или спазма аккомодации, рефракция глаза ослабевает и достигает прежнего уровня.

Вот почему всякая рефракция глаза, усиленная вследствие наступившего спазма аккомодации, должна называться не истинной, а ложной (рис. 15).

Клинические данные убедительно свидетельствуют о том, что у подавляющего числа истинных гиперметропов имеется ложная эмметропия. У тех же гиперметропов, у которых самокоррекция глаз в силу различных причин недостаточна, имеется уменьшение степени гиперметропии, т. е. усиленная напряжением аккомодации рефракции или ложная (более близкая к эмметропии) гиперметропия. В таких случаях самокоррекционное напряжение аккомодации — полезное приспособительное явление, ибо ведет к повышению остроты зрения. Поэтому ложная эмметропия при скрытой гиперметропии не относится к патологии (правда, при ослаблении организма при ложной эмметропии может возникнуть аккомодативная астигматизация). Этого нельзя сказать о многочислен-

ных случаях, когда спазм аккомодации приводит к стойкой ложной миопии (на исходном фоне эметропии или даже гиперметропии), прогрессирующей вплоть до перехода в осевую. В этих случаях спазм аккомодации, который легко не расслабляется, приводит к снижению остроты зрения вдаль. Здесь вряд ли можно говорить о норме, о приспособлении к условиям внешней среды, ибо

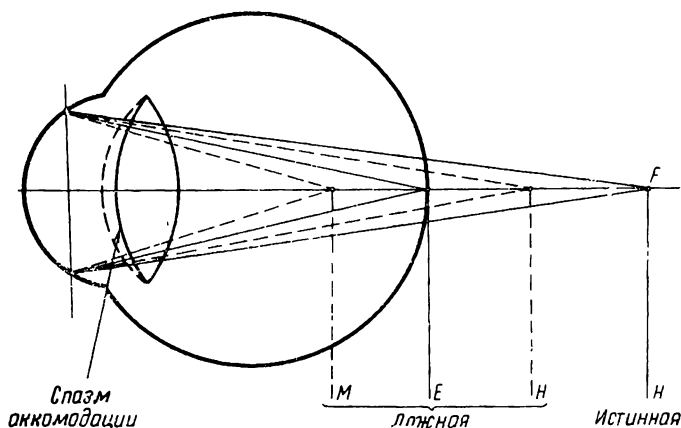


Рис. 15. Ложная рефракция (причина — спазм аккомодации).

При первичной истинной гиперметропии (H) главный фокус F находится в точке за глазом. При возникновении спазма аккомодации степень гиперметропии уменьшается, возникает ложная гиперметропия, при дальнейшем усилении спазма возникает ложная эметропия и затем ложная (следовательно, хрусталиковая, рефракционная) миопия.

трудно представить такой адаптационный процесс, который вел бы к ухудшению состояния органа зрения.

Когда речь идет о коррекции аметропий, следует помнить, что врач-офтальмолог должен твердо знать, какую рефракцию он корригирует—истинную или ложную. Во втором случае можно ошибочно дать гиперкоррекцию истинной рефракции со всеми вытекающими из этого последствиями.

Исходя из высказанных соображений, можно представить общую схему видов рефракций.

Сначала лечить, устраняя спазм аккомодации, и только затем окончательно корригировать — таким должен быть основной девиз каждого офтальмолога, ежедневно оказывающего специализированную помощь реф-

## Рефракция глаза (сферическая, астигматическая)

Физическая  
(от 52 до 68 ОД)

Клиническая (Е, Н, М)

истинная + спазм аккомодации = ложная

первичная

вторичная

Эта классификация помогает:

1) различать рефракцию (норма) и вторичную (патология);

2) искать спазм аккомодации, чтобы не совершить ошибку, т. е. корригировать ложную, а не истинную рефракцию и этим вместо пользы принести вред, часто непоправимый.

ракционным больным. Помимо отличного владения правилами рациональной коррекции аметропий, необходимо знать клинику, диагностику и лечение ложных рефракций, чтобы корригировать не их, а истинную рефракцию, обнаружить которую бывает не легко у лиц, страдающих расстройствами аккомодации.

### ЛОЖНАЯ МИОПИЯ — ПЕРВАЯ ФАЗА РАЗВИТИЯ ОСЕВОЙ МИОПИИ

Следует различать три вида миопий (по генезу): наследственную, врожденную и приобретенную. Не очень редко встречается наследственная (семейная) миопия. Значительно чаще наблюдаются случаи врожденной миопии. Ее отличительной чертой является прежде всего отсутствие «семейного анамнеза» и частое наличие в анамнезе матери заболевания, перенесенного в первые 3 или 6 месяцев беременности и сказавшегося на развитии плода и появлении ряда аномалий, в том числе и в органе зрения. Среди таких аномалий встречается и врожденная миопия.

Приобретенная миопия — это всегда ложная миопия, являющаяся первой фазой развития осевой, когда функциональный (рефракционный) характер заболевания переходит в органический, начинающийся с растяжения заднего полушария. Имеет ли в развитии приобретенной миопии какое-либо значение наследственное предрасположение, пока трудно сказать. Данные литературы

противоречивы или мало достоверны. Несомненно лишь, что перечисленные выше причины возникновения спазмов аккомодации приводят к ложной миопии, которая может перейти в истинную, осевую. Поэтому указанную форму миопии мы считаем приобретенной, в отличие от наследственной и врожденной, встречающихся гораздо реже. В приобретенной миопии возникновение ложной миопии мы рассматриваем как первую фазу развития истинной, осевой миопии. Из многочисленных данных, подтверждающих этот взгляд, приведем данные Р. С. Зильбермана о 120 глазах 60 детей, у которых ложная миопия перешла в осевую. Наблюдения за детьми проводились в течение 3 лет. Исходная степень псевдомиопии до 0,5D отмечалась в 23 глазах, до 1,0D — в 78, до 1,5D — в 19 глазах. Через 3 года, несмотря на предпринятые меры (атропинизация и т. д., но без ортоптического лечения), развилась истинная (осевая) миопия; от 0,5 до 1,0D — в 38,3%, от 1,25 до 2,0D — в 53,2%, от 2,25 до 3,0D — в 8,5% (табл. 4).

Таблица 4

Динамика перехода ложной миопии в истинную без лечения (в процентах к числу глаз с ложной миопией до начала наблюдения) (Р. С. Зильберман, 1966)

| Вид миопии | До начала наблюдения | Через |        |        |
|------------|----------------------|-------|--------|--------|
|            |                      | 1 год | 2 года | 3 года |
| Ложная     | 100                  | 17    | 3      | —      |
| Истинная   | —                    | 83    | 97     | 100    |

Как следует из данных, приведенных в табл. 4, уже через год после выявления ложная миопия у школьников без надлежащего лечения превратилась в истинную у подавляющего их числа, а через 2—3 года у всех этих школьников развилась осевая миопия.

По наблюдениям миопического диспансера нашей клиники, среди 249 школьников с выявленной при профилактических осмотрах ложной миопией, по разным причинам не лечившихся, в 24% случаев наблюдалось самоизлечение (исчезновение спазма аккомодации), в 45% осталась ложная миопия и в 31% возникла осевая миопия. По данным В. А. Асабиной (1970), из 214

школьников с ложной миопией, которые также по разным причинам не были подвергнуты лечению, к концу 4—5 лет наблюдения миопия «самоизлечивалась» у 13%, ложная миопия осталась у 24% и истинная миопия развилась у 63%. Итак, лишь у небольшого числа детей школьного возраста миопия «самоизлечивается», а у значительного числа ложная миопия остается или переходит в миопию истинную. Приведем примеры.

1. Таня Ж., 1960 года рождения. В анамнезе — хронический тонзиллит. В феврале 1970 г. астигматические жалобы. Vis. oc. utr. =  $1,0 \text{ Sph} + 0,75 \text{ D} = 1,0$ . Резервы аккомодации  $1,0 \text{ D}$  (!), конвергенции —  $12 \Delta$ . Назначенной коррекцией не пользовалась. Ортоптическое лечение по поводу астигматизма не проводилось. В марте 1970 г. vis. oc. utr. =  $0,4 \text{ Sph} - 0,5 \text{ D} = 1,0$ . Назначено ортоптическое лечение уже по поводу ложной миопии. После лечения vis. oc. utr. =  $1,0 \text{ Sph} + 1,0 \text{ D} = 1,0$ . Резервы аккомодации —  $12,0 \text{ D}$ , конвергенции —  $33 \Delta$ . В ноябре 1970 г. результат лечения стойкий.

2. Наташа И., 1960 года рождения. У матери миопия. В анамнезе хроническая пневмония. В октябре 1969 г. vis. oc. utr. =  $1,0 \text{E}$ , аккомодативная и мышечная астигматизация. Не лечилась. В марте 1970 г. vis. o. d. =  $0,5 \text{ Sph} - 0,5 \text{ D} = 1,0$ ; vis. o. s. =  $0,3 \text{ Sph} - 0,25 \text{ D} = 1,0$ . Назначено ортоптическое лечение. Очки  $\text{Sph} + 1,0 \text{ D}$  для постоянного ношения. В августе 1970 г. vis. od. d. =  $0,8$ , продолжает тренировочное лечение. Vis. o. s. =  $1,0$ .

3. Виталий И., 1958 года рождения. У матери миопия. В анамнезе хронический тонзиллит, нефрит. В январе 1968 г. астигматические жалобы. Vis. oc. utr. =  $1,0 \text{E}$ . Резервы аккомодации —  $2,0 \text{ D}$ , конвергенции —  $8 \Delta$ . Не лечился. В январе 1970 г. vis. oc. utr. =  $0,7 \text{ Sph} - 0,75 \text{ D} = 1,0$ ; резервы почти те же. Назначено ортоптическое лечение, которое проводилось недостаточно. В ноябре 1970 г. рефракция та же, хотя резервы выше. Осевая миопия.

Таким образом, многочисленные и разнообразные наблюдения свидетельствуют о том, что ложная миопия — первая фаза развития осевой миопии.

#### О МЕХАНИЗМЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ И ЛОЖНОЙ МИОПИИ

Нет сомнения в том, что параллелизм аккомодации и конвергенции обеспечивает настолько легкое осуществление длительной зрительной работы на близком расстоянии, что в обычных физиологических условиях у здоровых людей не должно быть зрительного утомления. Можно сказать, что аккомодативная конвергенция является функцией автоматической. Соотношение аккомодативной конвергенции и размеров конвергентной экзофории в норме (т. е. при эметропии и гиперметропии) таково, что в определенных доступных пределах фузион-



ная конвергенция (преодолевающая физиологическую конвергентную экзофорию) осуществляется легко. В этих условиях нет никаких условий для возникновения патологии.

Неблагоприятные факторы внутреннего и внешнего происхождения, описанные выше (см. главу I), могут привести к тому, что для фузионной конвергенции те же самые пределы перестают быть допустимыми и обнаруживается утомление мышечного аппарата глаза. Особенно сильно таким образом влияет часто наблюдаемое у детей чрезмерное приближение текста к глазам при чтении. Увеличение угла конвергенции приводит к более значительному повороту кнаружи задних полюсов обоих глаз, а это, как было показано выше, ведет к увеличению размеров физиологической экзофории и, следовательно, к необходимости больше напрягать фузионную конвергенцию. Превышение при этом допустимых пределов вызывает зрительное утомление и приводит в дальнейшем к спазму аккомодации.

Таким образом, для возникновения спазмов аккомодации существует ряд причин, в том числе: астеническое состояние организма; хронические интоксикации; воспалительные процессы, травмы (как в области лица и черепа, так и в любой другой части организма); неврастенический синдром; вегетативная дистония; астигматичность роговицы и другие аномалии рефракции; неблагоприятные гигиенические факторы; слишком большое приближение текста к глазам и т. д. Перечисленные и некоторые другие причины вызывают ослабление резервов аккомодации и конвергенции, уменьшение фузионных резервов, превышение допустимых пределов увеличения конвергентной экзофории, астинопию и в конечном счете спазм аккомодации и ложную миопию.

#### СОСТОЯНИЕ ЦИЛИАРНОЙ И НАРУЖНЫХ ПРЯМЫХ МЫШЦ ГЛАЗ ПРИ ЭММЕТРОПИИ И ЛОЖНОЙ МИОПИИ

При весьма сильных патологических спазмах аккомодации обычно отмечается и значительно выраженное сходящееся косоглазие, т. е. резко выраженный эксцесс аккомодации вызывает значительный эксцесс конвергенции. Подобные явления наблюдаются при спазме аккомодации на почве истерии и вследствие органических

изменений центральной нервной системы. В подобных случаях нарушается бинокулярное зрение, ибо резерв фузионной дивергенции явно недостаточен, чтобы компенсировать столь резкое отклонение глаза кнутри. Следует подчеркнуть, что при возникновении ложной миопии начальный спазм аккомодации невелик ( $0,25-0,5D$ ). В связи с этим невелика и вызванная этим спазмом аккомодативная конвергенция, которую в этом случае правильнее называть рефлекторным эксцессом конвергенции. При этом стимул к сохранению бинокулярного зрения еще велик, резерв фузионной дивергенции достаточен, чтобы вернуть зрительные линии обоих глаз в положение ортофории при взгляде вдаль. Поэтому при обычном для ложной миопии патологическом спазме аккомодации сохраняется состояние ортофории при бинокулярном взгляде вдаль (как и при обычной эзофории), но для этого мобилизуется более значительная часть или почти весь резерв фузионной дивергенции. Это состояние «борьбы» между рефлекторным (вызванным спазмом аккомодации) эксцессом конвергенции и фузионной дивергенцией часто приводит к астинопическим явлениям даже при взгляде вдаль, о чем свидетельствуют наблюдения над мышечным равновесием глаз при эмметропии и ложной миопии. Если бы вызванный спазмом аккомодации эксцесс конвергенции при ложной миопии не регулировался фузией, естественно было бы ожидать, что при этом почти всегда была бы значительная эзофория вместо ортофории или любой близкой к ней фории. Однако в действительности этого не наблюдается (табл. 5). При эмметропии и ложной миопии мышечное равновесие и размеры физиологической экзофории оказываются одинаковыми. Эксцесс конвергенции при этом регулируется фузией в дивергентном направлении.

Таблица 5

Мышечное равновесие при эмметропии и ложной миопии

| Рефракция     | Для дали        | Для близи        | Физиологическая экзофория | Число случаев |
|---------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------|
| Эмметропия    | Эзофория + 0,58 | Экзофория — 1,98 | 2,6                       | 100           |
| Ложная миопия | Эзофория + 0,63 | Экзофория — 1,97 | 2,6                       | 71            |

Следовательно, состояние мышечного аппарата глаза при ложной миопии отличается от состояния при эмметропии. При эмметропии при взгляде вдаль все мышцы (и аккомодационная и внешние) находятся в таком тоническом состоянии, которое раньше называли состоянием покоя, а лучше называть

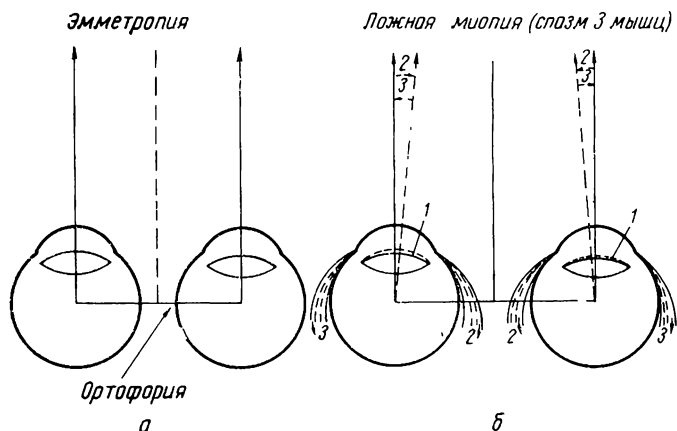


Рис. 16. Спазм аддукторов и абдукторов при спазме цилиарной мышцы. Клиническое отличие глаз при эмметропии и со спазмом аккомодации при ложной миопии.

а — нормальный тонус всех глазных мышц; б — ортофория вследствие спазма *m. recti, lat*; 1 — спазм цилиарной мышцы; 2 — эксцесс (спазм) конвергенции — эзофория; 3 — эксцесс (спазм) фузионной дивергенции для коррекции эзофории.

состоянием тонического равновесия. При ложной миопии, помимо спазма аккомодации, имеется эксцесс конвергенции и нейтрализующее его напряжение фузионной дивергенции (рис. 16).

Из данных, приведенных в табл. 5 следует также, что при переходе глаз с ложной миопией от зрения вдаль на зрение вблизи возникает такая же конвергентная эзофория, как и при эмметропии. Следовательно, изменения мышечного равновесия в обоих случаях протекают одинаково.

Таким образом, правомерно считать, что при ложной миопии и аккомодация и конвергенция как тесно связанные между собой функции при переводе бинокулярного взгляда с далекого расстояния на близкое изменяются с

таким же параллелизмом, как и при эмметропии. Наши представления о состоянии мышечного аппарата при ложной миопии, публикуемые впервые, кратко можно сформулировать в виде двух главных положений.

1. В глазах с ложной миопией имеются патологический спазм цилиарной мышцы, соответствующий ему эксцесс конвергенции (постоянное напряжение внутренней прямой мышцы) и нейтрализующее этот эксцесс напряжение наружной прямой мышцы (фузионная дивергенция).

Все эти три мышцы находятся в состоянии постоянного тонического сокращения. Очевидно, правильнее говорить не только о таком состоянии внутренней и наружной прямых мышц глаз, но и о тоническом сокращении двух групп мышц — аддукторов и абдукторов, несомненно, участвующих в актах конвергенции и дивергенции.

2. При осуществлении конвергенции в глазах с ложной миопией, как и при эмметропии, полностью сохраняется параллелизм изменений аккомодации и конвергенции.

#### ПОРОЧНАЯ СПИРАЛЬ ОСЛОЖНЕНИЙ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ

**Причины отсутствия дискомфорта в здоровых глазах при зрительной работе на близком расстоянии.** Как было показано выше, уменьшение хрусталиковой аккомодации влечет за собой уменьшение соответствующей ей аккомодативной конвергенции. Последняя уже недостаточна для полного сведения зрительных линий к точке фиксации (например, на 33 см). Возникающая при этом физиологическая экзофория для близи (т. е. дефицит аккомодативной конвергенции) преодолевается фузионной конвергенцией, т. е. дополнительным усилием, переводящим точку пересечения зрительных линий к точке фиксации (т. е. создающим ортофорию для близи). Поэтому конвергенция и состоит из двух частей — аккомодативной и фузионной. Схематически бинокулярное зрение на близком расстоянии выглядит следующим образом (табл. 6).

В табл. 6 показано, как при бинокулярной аккомодации конвергентное удлинение глаз влечет за собой образование конвергентной осевой миопии, уменьшение хру-

**Схема бинокулярного зрения на близком расстоянии (цифры даны средние для расстояния в 33 см)**

| Форма<br>глаз                                 | Рефракция   | Конвергентная<br>миопия | Аккомодация         | Конвергенция          | Мышечное<br>равно-<br>весие                          |
|---|-------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|--|
| При взгляде вдаль                             |             |                         |                     |                       |  |
| Шаровидная                                    | Эмметропия  | 0                       | 0                   | 0                     | Ортофория для дали                                   |
| При бинокулярной аккомодации на 33 см         |             |                         |                     |                       |  |
| Конвергентное удлинение                       | Миопия 3,0D | 0,43D                   | Хрусталиковая 2,57D | Аккомодационная 15,4Δ | Физиологическая экзофория, дефицит конвергенций 2,6Δ |
| При включении фузии, компенсирующей экзофорию |             |                         |                     |                       |  |
| Конвергентное удлинение                       | Миопия 3,0D | 0,43D                   | Хрусталиковая 2,57D | Фузионная 2,6Δ        | Ортофория для близи                                  |

сталиковой аккомодации и соответствующей ей аккомодативной конвергенции, появление физиологической экзофории для близи. Исследуя мышечное равновесие для близи, мы обычно палочкой Мэддокса или другим способом нарушали бинокулярное зрение и выявляли физиологическую экзофорию для близи, создавая причину для появления дискомфорта. Однако фузия (фузионная конвергенция) переводила ее в ортофорию для близи, и поэтому здоровые глаза не были подвержены дискомфорту при работе на близком расстоянии.

**Причины появления дискомфорта и его последствий в глазах со спазмом аккомодации.** Спазм аккомодации усложняет соотношения между аккомодацией и конвергенцией при зрительной работе на близком расстоянии. Если при взгляде вдаль имеются, например, спазм аккомодации в 1,0D, соответствующая ему аккомодативная конвергенция в 6Δ (или 1 метроугол) и преодолевающая создаваемую ею эзофорию фузионная дивергенция в 6Δ (см. выше), то при переводе взгляда на расстояние в 33 см из-за спазма аккомодации в 1,0D остается ложная миопия, и возникает конвергентная миопия в 0,43D. Так

как при этом необходимо сведение зрительных осей обоих глаз, то при взгляде вблизи сопровождающая спазм фузионная дивергенция расслабляется полностью и соответствующее этому спазму напряжение конвергенции ( $6\Delta$ ) входит в состав аккомодативной конвергенции.

Так как к имевшейся миопии в  $1,0D$  из-за спазма аккомодации прибавилось  $0,43D$  осевой конвергентной миопии, то необходима аккомодативная конвергенция, соответствующая аккомодации в  $1,57D$  ( $3,0 - 1,43 = 1,57$ ). Так как  $1,0D$  соответствует  $6\Delta$ , то  $1,57D$  соответствует  $9,4\Delta$ , из них  $6\Delta$  уже было вследствие спазма аккомодации в  $1,0D$ . Таким образом, в составе общей конвергенции ( $18\Delta$  для  $33$  см) на аккомодативную конвергенцию из-за спазма аккомодации приходится  $6\Delta$ , на аккомодативную конвергенцию, соответствующую аккомодации в  $1,57D$ , —  $9,4\Delta$ , на фузионную конвергенцию —  $2,6\Delta$ ; всего  $18,0\Delta$ .

Следовательно, при спазме аккомодации полная конвергенция достигается за счет расслабления существующей для дали и уже ненужной фузионной дивергенции. Можно повторить, что в глазах с ложной миопией все мышцы находятся в состоянии спазма и расслабление спазма фузионной дивергенции совершается, по-видимому, не очень легко (скорее всего у разных лиц по-разному). Следует также повторить, что у большинства лиц с ложной миопией легко обнаруживается неустойчивость бинокулярного зрения, особенно для близи. Каждый исследующий по Мэддоксу мышечное равновесие у ложных миопов знает, что красная полоса или стрелка колеблется часто с большими размахами и почти всегда в сторону экзофории. Эта неустойчивость бинокулярного зрения для близи в данном случае объясняется тем, что расслабление фузионной дивергенции подвержено колебаниям, размах которых зависит от степени, силы и стойкости спазма.

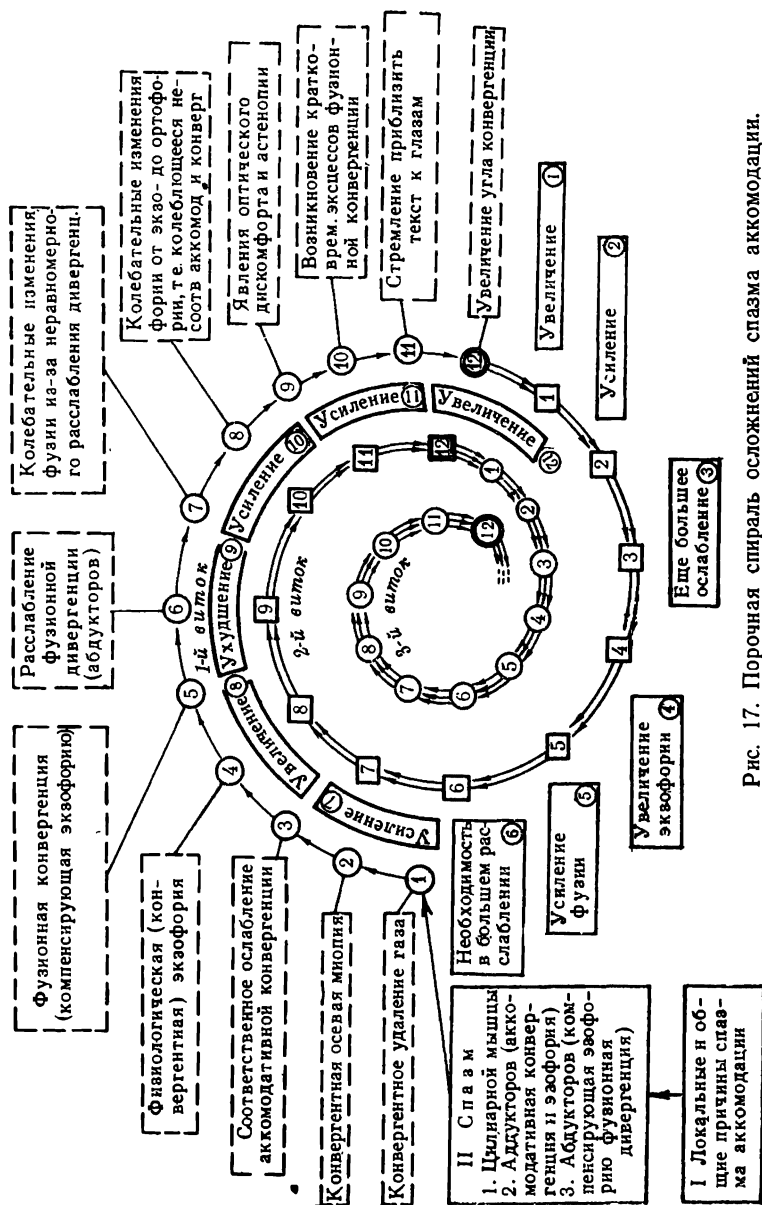
Действительно, давно известно, что неустойчивость бинокулярного зрения возникает или усиливается при переводе взгляда обоих глаз с далекого на рабочее близкое расстояние.

Большое значение имеет также слабость аккомодации, являющаяся одной из главных причин возникновения спазмов аккомодации. Неустойчивость сокращений цилиарной мышцы приводит к колебаниям аккомодатив-

ной конвергенции различной амплитуды и также влияет на качество бинокулярного зрения на близком расстоянии. Слабость цилиарной мышцы, сопровождающаяся колебательными изменениями аккомодации и аккомодативной конвергенции, колебательные изменения мышечного равновесия глаз (между орто- и экзофорией для близости) вызывают напряжение аккомодации и являются двумя основными постоянно действующими причинами возникновения оптического дискомфорта и астенопических явлений при спазмах аккомодации. Быстрые колебательные изменения фокусировки при утомлении и без того слабой цилиарной мышцы ведут к транзиторным (кратковременным) эксцессам фузионной конвергенции. В сочетании с астенопическими явлениями это ведет, в силу стремления к устойчивому ясному видению, к тенденции придвигать читаемый текст или другой объект зрительной работы ближе к глазам. В результате увеличения при этом угла конвергенции обнаруживается:

- 1) увеличение конвергентного удлинения глаз;
- 2) усиление конвергентной миопии;
- 3) соответствующее ослабление аккомодативной конвергенции;
- 4) увеличение физиологической (конвергентной) экзофории;
- 5) соответствующее усиление компенсирующей конвергентную экзофорию фузионной конвергенции;
- 6) необходимость в еще большем расслаблении тонического сокращения фузионной дивергенции (расслабление совершается неравномерно);
- 7) усиление размахов колебательных изменений фокусировки;
- 8) увеличение амплитуды изменений фокусировки от орто- до экзофории;
- 9) нарастание дискомфорта и астенопических явлений;
- 10) возникновение кратковременных эксцессов фокусировки;
- 11) усиление тенденции приближать объект зрительной работы к глазам;
- 12) увеличение угла конвергенции.

Затем те же явления повторяются, и так круг за кругом со все большей и большей силой. Эта порочная спираль (рис. 17) осложнений спазма аккомодации действует до тех пор, пока функциональные изменения не станут превращаться в органические, так как параллельно с описанными оптическими и мышечными функциональными явлениями протекают и гидродинамические, постепенно переводящие ложную миопию в истинную — осевую.





# ПОВЫШЕНИЕ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ДЕФОРМАЦИИ ГЛАЗ ПРИ КОНВЕРГЕНЦИИ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Кроме появления временной осевой миопии и физиологической экзофории для близи, конвергентное удлинение глаз имеет еще одно важное последствие — повышение внутриглазного давления. В описанной математической модели внутриглазного давления (А. И. Дашевский, 1964) мы показали его зависимость от ряда факторов. Затем совместно с кандидатом технических наук В. М. Львовским мы выразили эту зависимость следующей формулой:

$$P_t = \frac{2\delta_s}{R_s} \cdot \frac{\Delta V_s^t}{V_s} \cdot \bar{E}_s^t, \quad (1)$$

где  $P_t$  — внутриглазное давление,  $\delta_s$  — толщина склеры,  $R_s$  — радиус глаза,  $V_s$  — объем глаза,  $\Delta V_s^t$  — его изменение при повышении давления до  $P_t$ ,  $\bar{E}_s^t$  — модуль объемной упругости склеры.

Еще в 1946 г. мы предложили математическую модель внутриглазного давления (А. И. Дашевский, 1946) на основе формулы, связывающей диастолическое кровяное давление с внутриглазным давлением  $P$ :

$$P_v - P_0 = \frac{\delta_v}{V_v} \cdot \frac{\Delta V_s^t}{V_s} \cdot \bar{E}_v^0. \quad (2)$$

Внутриглазное давление на любом уровне  $P_t$  равно:

$$P_t = P_v \frac{\delta_v \Delta V_v^t \bar{E}_v}{R_v V_v}. \quad (3)$$

Поэтому математическое выражение гидрогемодинамического равновесия глаза будет следующим:

$$P_t = \frac{2\delta_s}{R_s} \cdot \frac{\Delta V_s^t}{V_s} \cdot \bar{E}_s^t = P_v - \frac{\delta_v \Delta V_v^t \bar{E}_v^t}{R_v V_v}, \quad (4)$$

где —  $P_v$  — диастолическое кровяное давление в артериях глаза;  $\delta_v$  — толщина стенки артерии,  $R_v$  — радиус артерии,  $V_v$  — объем крови в глазу,  $\Delta V_v^t$  — его изменение при повышении внутриглазного давления до  $P_t$ ,  $\bar{E}_v$  — модуль объемной упругости сосудов. В формуле (4) очевидна взаимосвязь модулей объемной упругости склеры ( $\bar{E}_s^t$ ) и внутриглазных сосудов ( $\bar{E}_v$ ) с изменениями внут-

риглазного давления. По закону Гука силы напряжения ( $\delta$ ) прямо пропорциональны модулю упругости ( $E$ ) и величине деформации  $\Theta: \delta = E\Theta$ . Для нашего случая, т. е. для склеры при внутриглазном давлении  $P_t$  и относительной деформации  $\Theta_s^t$ , равной  $\frac{\Delta V_s^t}{V_s}$ , получаем:

$$\sigma_s^t = \bar{E}_s^t \frac{\Delta V_s^t}{V_s}. \quad (5)$$

Таким образом, чем больше угол конвергенции, тем больше относительная деформация. При этом модуль объемной упругости склеры также увеличивается. Поэтому при повышении давления  $P_t$  увеличиваются не только модуль  $\bar{E}_s^t$  и деформация  $\frac{\Delta V_s^t}{V_s}$ , но и силы напряжения в склере  $\sigma_s^t$ .

Проведенные в Днепропетровской глазной клинике кандидатом медицинских наук А. Ф. Неделька измерения показали, что физиологическая экзофория нарастает с увеличением угла конвергенции (при приближении расположенного по срединной линии тест-объекта к глазам). Чем больше угол конвергенции, тем больше конвергентная экзофория для близи. А так как мы трактуем ее как следствие деформации (удлинения) глазных яблок, то естественно ожидать и повышения давления в них и увеличения в склере сил напряжений ( $\sigma$ ), противодействующих этому давлению.

В нашей клинике Ж. В. Лымарева и С. И. Партола провели у детей школьного возраста измерения внутриглазного давления нашим аппланационным реактонометром в глазах без спазма аккомодации и с миопией ложной и истинной. Точка фиксации взгляда обоих глаз располагалась по средней линии между ними на расстоянии 5 м (условная бесконечность), 33, 25 и 12,5 см, что соответствовало аккомодации в 0; 3,0; 4,0 и 8,0D, а конвергенции — 0, 3, 4 и 8 метроуглов, или 0, 18, 24 и 48Δ. Средние величины полученного при этих измерениях внутриглазного давления приведены в табл. 7.

Как видно из данных, приведенных в табл. 7, при эметропической рефракции в одних глазах внутриглазное давление не повышается или повышается в незначительной степени (I группа), в других — повышается (II группа). При миопии, ложной и истинной, оно повышается.

## Повышение внутриглазного давления (в мм рт. ст.) при конвергенции

| Расстояние | Эмметропия |           | Миопия |          |
|------------|------------|-----------|--------|----------|
|            | I группа   | II группа | ложная | истинная |
| $\infty$   | 12,5       | 13,5      | 14,2   | 13,25    |
| 33         | 13,0       | 17,5      | 18,0   | 18,25    |
| 25         | 13,2       | 18,6      | 18,35  | 19,0     |
| 12,5       | 13,6       | 19,1      | 19,0   | 19,75    |

Следует выяснить, почему в ряде эметропических глаз давление при конвергенции не повышается (I группа). Уровень внутриглазного давления зависит от многих факторов, в том числе от модулей объемной упругости склеры ( $\bar{E}_s^t$ ) и кровеносных сосудов ( $\bar{E}_v$ ).

Имеется также взаимозависимость между этими модулями в замкнутой капсуле глаза; между одновременно происходящими изменениями объема глаза (его склерального контура ( $\Delta V_s^t$ ) и объема крови в нем ( $\Delta V_v^t$ ). Взаимосвязаны также внутриглазное давление ( $P_o$ ), модуль объемной упругости склеры  $\bar{E}_s^t$  и упругие силы, развивающиеся в склеральной оболочке под влиянием повышающегося внутриглазного давления. Изменения упругих сил происходят всегда в направлении увеличения при повышении и в направлении уменьшения при снижении внутриглазного давления.

Для разных глаз в силу индивидуальных особенностей строения склер повышение внутриглазного давления при конвергенции может быть различным. Такие различия можно продемонстрировать (табл. 8) примерами для приведенных групп обследованных, указанных в табл. 7.

Эти примеры показывают, что в разных глазах может возникать неодинаковое повышение давления при конвергенции из-за различных особенностей склеры и сосудистого тракта глаз.

Механизм начала образования деформации склерального контура глаз при конвергенции был подробно исследован в нашей клинике. Внутриглазное давление уравнивается упругими силами склеральной оболочки глаза. На том участке склеры, к которому приле-

## Примеры индивидуальных колебаний повышения внутриглазного давления (в мм рт. ст.) при конвергенции

| Рефракция     | $\infty$ | 33 см | 25 см | 12,5 см |
|---------------|----------|-------|-------|---------|
| Эмметропия    | 13       | 14    | 13,5  | 14      |
| »             | 13       | 17    | 19    | 20      |
| Ложная миопия | 14       | 17    | 19    | 20      |
| »     »       | 14       | 19    | 21    | 22      |

гают внешние мышцы, внутриглазное давление уравновешивается как упругими силами склеральной оболочки, так и внешним давлением мышц на склеру. В какой мере возрастает давление мышцы на склеру, в такой же мере уменьшаются в данном участке склеры ее упругие силы. Внешнее давление мышцы растет с увеличением угла конвергенции. Очевидно, при каком-то определенном угле конвергенции наступит момент, когда внутриглазное давление на участке прилегания мышцы будет уравновешиваться только давлением этой мышцы<sup>1</sup>. Это внешнее давление на данном участке как бы заменяет собой упругие силы склеры. Если угол конвергенции будет еще увеличен, склера начнет деформироваться. Таким образом, угол конвергенции ( $\alpha_0$ ), при котором должна начаться деформация склеры, зависит от величины давления мышцы, необходимого для уравновешивания внутриглазного давления (или «замены» упругих сил склеры в участке прилегания мышцы).

Внешнее давление мышцы в свою очередь зависит от многих факторов, в том числе и от модуля упругости мышцы.

Исходя из этих соображений, можно сделать вывод, что в ряде эметропических глаз внутриглазное давление при конвергенции (даже при больших ее углах) может не повышаться из-за большой величины ее угла  $\alpha_0$ , при котором начинается деформация склеры. Причиной этого могут быть и большая упругость склеры таких глаз и слабость наружной прямой мышцы. Такие индивидуальные их качества, встречающиеся не часто, могут привести к тому, что при конвергенции внутриглазное

<sup>1</sup> Речь идет (для конвергенции) о наружной прямой мышце, вернее, об абдукторах.

давление не повышается вовсе или повышается весьма незначительно.

Таким образом, при конвергенции внутренняя прямая мышца ослабляет свое давление на глаз, а наружная усиливает. При конвергентном повороте глаз на определенный (индивидуальный для каждого человека) угол  $\alpha_0$  давление наружной прямой мышцы превышает внутриглазное давление и начинает производить деформацию (уплощение, а может быть и вдавление склеры). Это вызывает растяжение склерального контура, вследствие чего увеличиваются упругие силы в нем (до уравнивания повысившегося внутриглазного давления) и сужение сосудистого ложа; это ведет к такому изменению упругих сил в их стенках, что и они наравне со склерой уравнивают повысившееся внутриглазное давление. Возможны и другие причины деформаций: давление обеих косых мышц, сжатие заднего полушария в мышечной воронке и др. Они также могут вести к повышению внутриглазного давления.

#### ТОЛЧКООБРАЗНЫЙ ХАРАКТЕР ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ КОНВЕРГЕНЦИИ

Comberg (1928, 1951) придавал очень большое значение движениям глаз при чтении и любой зрительной работе на близком расстоянии. Число таких движений в течение дня огромно [по Thorner (1908) — до 25000 в час.]. С этими микродвижениями связан колебательный характер изменений внутриглазного давления, существующих в течение всего времени конвергенции.

Небольшие движения глаз при работе на близком расстоянии (чтение, письмо и т. д.) правильно называть толчкообразными. Так называет их и Л. А. Дымшиц (1970), который пишет: «Несомненное повышение внутриглазного давления под влиянием сокращения наружных мышц глаза при конвергенции может способствовать удлинению глаза и развитию осевой близорукости. Толчкообразные боковые движения глаз в процессе чтения при переводе взора с одного слога на другой и в особенности с одной строки на другую сопровождаются кратковременными ударами инертной внутриглазной жидкости по задней стенке глаза. Эти удары способствуют растяжению стенок глазного яблока, удлинению его оси и развитию близорукости. Живая сила этих уда-

ров тем больше, чем ближе к глазу находится читаемый текст». Взгляд Л. А. Дымшица, суммировавшего результаты работавших в этом направлении авторов, является только частично правильным и неполным: стекловидное тело не является инертной жидкостью, и существует не одна, а несколько причин, вызывающих толчкообразные изменения внутриглазного давления при конвергенции.

Рассмотрим две главные причины толчкообразного характера повышения внутриглазного давления при конвергенции. Удары стекловидного тела о склеру следует рассматривать с учетом того, что оно прикреплено в двух местах. При микродвижениях глаз во время чтения склеральный контур движется, опережая движение в ту же сторону стекловидного тела. Это приводит к ударам стекловидного тела о склеру в направлении, противоположном направлению движения глаза. Если бы не было прикрепления стекловидного тела, то оно благодаря вязкому трению вращалось бы в ту же сторону, что и глаз, но с меньшей скоростью и не вызвало бы удара. Удар стекловидного тела о склеру равносителен повышению внутриглазного давления. Перейдем ко второй причине толчкообразного характера повышения внутриглазного давления при конвергенции. Начнем с такого примера. Если вызвать сильное напряжение двуглавой мышцы плеча (*m. biceps*), то в зависимости от ее силы (у спортсмена и др.) дрожание руки может не проявиться, а при ее слабости дрожание руки будет заметным тем более, чем слабее мышца. И при конвергенции слабость внешних глазных мышц усиливает толчкообразные движения глаз. В связи с этим на повышение внутриглазного давления от деформации глаза вследствие конвергенции наслаиваются многочисленные короткие толчкообразные повышения давления, усиливающие деформацию. Вследствие этого повышение давления при конвергенции глаз приобретает толчкообразный или колебательный характер. Чем слабее внешние глазные мышцы, тем больше будет частота колебаний внутриглазного давления для каждого данного угла конвергенции. Колебательный характер изменений давления приводит к уменьшению срока, в течение которого ткани склеры могут выдерживать конвергентное повышение внутриглазного давления без развития остаточных микродеформаций.

Следовательно, чем слабее внешние мышцы глаза, тем раньше при прочих равных условиях появятся остаточные микродеформации. Давно известно, что при спазме аккомодации всегда обнаруживается не только слабость аккомодационной мышцы, но и слабость внешних глазных мышц, в связи с чем предложено тренировать внешние мышцы для преодоления их слабости. Такая тренировка (А. И. Дашевский, 1940, 1956, 1962, 1970, 1971), повышая силу мышц, ослабляет толчкообразный характер повышения внутриглазного давления при конвергенции.

#### ОСТАТОЧНЫЕ МИКРОДЕФОРМАЦИИ СКЛЕРЫ В ЗАДНЕМ ПОЛУШАРИИ ГЛАЗА КАК ПОСЛЕДСТВИЕ ПОРОЧНОЙ СПИРАЛИ ОСЛОЖНЕНИЙ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ

Одновременно с повышением внутриглазного давления вследствие конвергенции и изменения формы глазного яблока и увеличением модуля объемной упругости склеры  $\bar{E}_s^P$  усиливаются упругие силы  $\sigma_s$ , препятствующие ее растяжению. В определенной мере величина  $\bar{E}_s^P$  характеризует уровень этих упругих сил ( $\sigma = \bar{E}_s \cdot \frac{\Delta V_s^0}{V_s}$ ). После возвращения глаз из конвергентного положения в параллельное для их зрительных линий упругие силы в склере и модуль ее объемной упругости уменьшаются до обычного уровня. Это означает и возвращение глаз к их обычной сферической форме и прежнему объему — конвергентная (временная) миопия исчезает.

Для каждого глаза существует индивидуальный уровень такой деформации склеры, в пределах которого склера способна возвращаться к исходному до конвергенции состоянию. Это верхний предел пропорциональности между изменениями внутриглазного давления  $P$  и объема глаза  $V_s$  по закону Гука. Выше этого предела закон Гука уже неприменим. При спазмах аккомодации имеется несколько повышенный тонус внешних мышц. Между этим давлением мышц на глаз и внутриглазным давлением устанавливается равновесие. Но при конвергентном повороте глаз давление на него со стороны спазмированных наружной и косых мышц (т. е. абдукторов) сильнее, чем в обычном их состоянии. Поэтому во время конвергенции в таких глазах внутриглазное

давление несколько выше, ибо оно уравнивает воздействие повышенного тонуса внешних мышц.

Итак, индивидуальные свойства склеры таковы, что упругие напряжения в ней имеют физиологический предел, после которого даже небольшое усиление конвергенции приводит к такому повышению давления, которое склера полностью преодолеть не может. Наступает

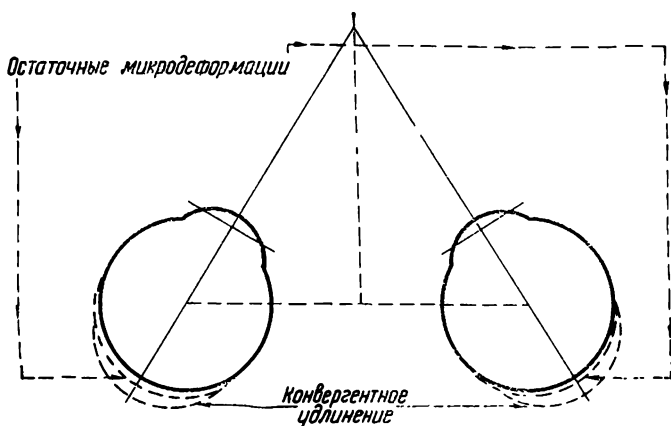


Рис. 18. Переход ложной миопии в осевую.

Конвергентное удлинение глаз при спазме аккомодации вследствие повышения внутриглазного давления и его толчкообразного характера приводит к появлению остаточных микродеформаций склеры. Слияние микродеформаций склеры ведет к появлению анатомического удлинения глаза.

период остаточных микродеформаций. При этом проявляется текучесть ткани — деформации склеры не полностью возвращаются к прежнему состоянию. Так как склера не является одинаковой на всем своем протяжении, модуль ее объемной упругости и упругие силы  $\sigma_s$  в разных участках не одинаковы. Допустимые пределы растяжения при конвергентной деформации тоже не всегда в ней одинаковы. Поэтому остаточные деформации могут возникать в отдельных участках склеры. Конечно, такие остаточные изменения являются только отдельными микродеформациями, совершенно незаметными и клинически ничем себя не проявляющими. Постепенная суммация остаточных микродеформаций склеры приводит к уже стабильному растяжению отдельных ее участков (рис. 18). Давно известно, что такое растяжение наблюдается в заднем полушарии глаз,



что имеет следующее объяснение. Форму глазного яблока при поворотах во время конвергенции грубо схематически можно считать состоящей из передней полусферы и заднего полуэллипсоида (по эхографическим данным нашей клиники). Поэтому в области заднего полюса радиус кривизны является наименьшим, а упругие напряжения в ней, как показали математические расчеты, наибольшими. Отсюда следует, что в заднем полушарии глаза упругие силы в склере быстрее достигают физиологического предела, превышение которого приводит к образованию вначале остаточных микродеформаций, а затем и к растяжению склеры (больше всего в области заднего полюса глаза).

#### ПРИЧИНЫ И МЕХАНИЗМ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ОСЕВОЙ МИОПИИ

После того как микродеформации склеры в виде ее растяжения в области заднего полюса глаза оказываются остаточными и не исчезают при прекращении толчкообразных конвергентных движений и самой конвергенции, начинается период развития осевой прогрессирующей миопии. Теперь период функциональных изменений (обратимых при лечении), характерных для ложной миопии, закончился, уступив место периоду органических изменений в виде постепенного усиления таких патологических явлений, как растяжение склеры, изменения в сосудистом тракте и др., характерных для хронического патологического процесса, известного под названием прогрессирующей осевой миопии. Вне зависимости от степени осевой миопии, она всегда является прогрессирующим хроническим заболеванием, сопровождающимся большим количеством разнообразных осложнений, в итоге ведущих к снижению зрения вплоть до полной инвалидизации больного. Следует учитывать, что осевая миопия может сопровождаться спазмом аккомодации (рис. 19), но может и не сопровождаться таковым при ее высоких степенях.

Описанный механизм возникновения и прогрессирования осевой миопии является реальным только для глаз с миопией не выше 3,0—4,0D. При более высоких ее степенях задняя стенка глаза (а с нею и сетчатка) находятся дальше, чем фокус, в котором собираются световые лучи с 33—25 см от глаз.

В этом случае на первое место выдвигается значение фактора зрительной работы на весьма близком расстоянии. При миопии в 5,0D и выше приходится без коррекции работать на расстоянии 20 см и ближе. А пол-

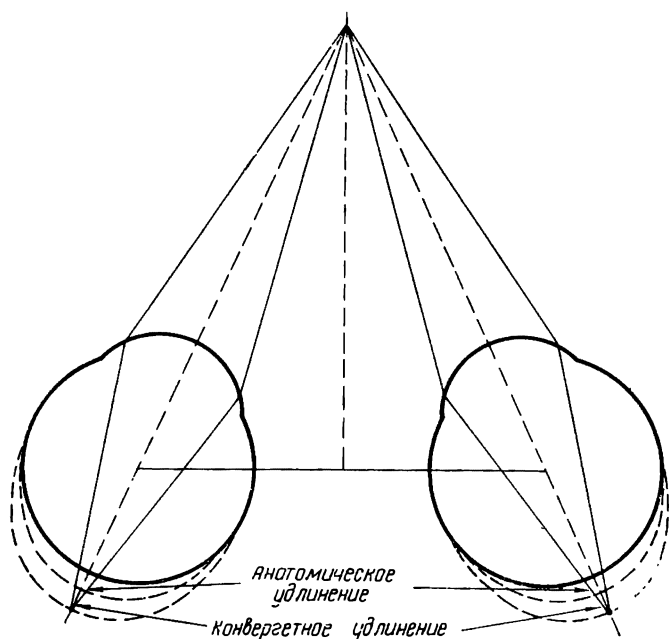


Рис. 19. Прогрессирование осевой миопии.

Усиление спазма аккомодации на фоне осевой миопии и его осложнений ведет к появлению и слиянию новых все расширяющихся участков микродеформации и к дальнейшему анатомическому удлинению глаз, т. е. к прогрессированию осевой миопии.

ная коррекция, дающая остроту зрения, равную 1,0, и возможность читать на расстоянии в 33 см, возвращая аккомодацию к условиям эметропического глаза, возвращает и все условия, которые ведут к растяжению склеры: низкие резервы аккомодации и, главное, конвергенции, наличие значительной экзофории для близи (чем выше степень миопии, тем эта экзофория обычно больше) и т. д. А так как остаточные деформации уже растянутой в заднем полушарии склеры будут возникать все

время, то имеются все условия для продвижения постепенного ее растяжения и, следовательно, прогрессирования миопии. Особенно сильно фактор зрительной работы на весьма близком расстоянии сказывается в тех случаях, когда очковая коррекция уже не дает достаточной остроты зрения и приходится приближать к глазам предметы, тексты и т. д. При значительной конвергенции мышечные ее резервы оказываются для очень близких

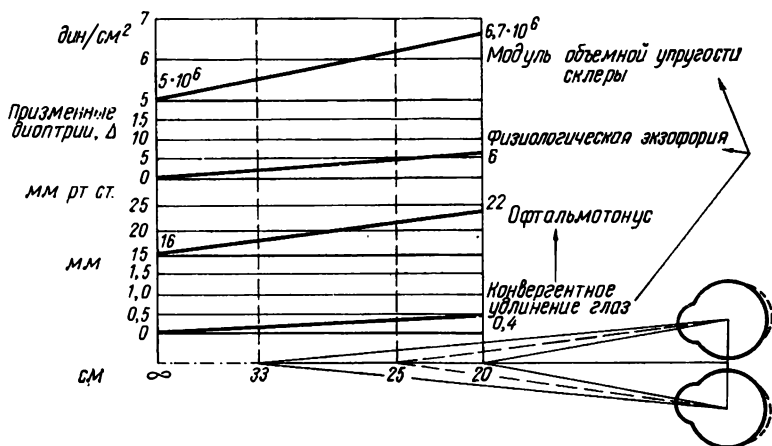


Рис. 20. При увеличении угла конвергенции (т. е. приближении точки фиксации к глазам) увеличивается конвергентное удлинение глаз, повышается истинное (!) внутриглазное давление, увеличиваются «физиологическая» конвергентная экзофория, модуль объемной упругости склеры.

расстояний совсем слабыми, и предпосылки к прогрессированию миопии резко увеличиваются (особенно усиливается толчкообразный характер повышения давления при конвергенции). Значение удлинения глазного яблока при этом увеличивается, изменения активной (хрусталиковой) аккомодации невелики. Невелика и соответствующая последней аккомодативная конвергенция. Для обеспечения при очень близких расстояниях большого угла конвергенции требуется повышение преодолевающей физиологическую экзофорию фузионной конвергенции. Но размеры экзофории для близи могут превысить доступные для фузии пределы и тогда наряду с вышеописанным большим растяжением склеры обнаруживаются расстройства бинокулярного зрения — снача-

ла его неустойчивость, а затем и постепенный переход к монокулярному зрению. Изменения конвергентного удлинения глаз, офтальмотонуса, физиологической экзофории и модуля объемной упругости склеры при конвергенции показаны на рис. 20.

Итак, в механизме прогрессирования миопии в первоначальном ее периоде имеют значение процессы, описанные нами выше. В более поздней стадии на прогрессирование миопической болезни в значительной степени влияют также ее осложнения — нарушения обмена, дегенеративные изменения, кровоизлияния и т. д.

В течении миопии мы предлагаем различать три стадии:

I стадия — начальная, спазматическая. По существу — это ложная миопия. Многие называют это состояние предмиопическим. Если учитывать, что в этой стадии ведущим патологическим фактором является спазм аккомодации, что всегда имеется описанная выше порочная спираль развития его осложнений, то станет ясно, что речь идет об определенной патологии, следовательно, болезни.

Спазматическая стадия миопии является обратимой, т. е. лечение может ликвидировать спазм аккомодации и восстановить эметропическую и даже гиперметропическую рефракцию.

II стадия — осевая, при которой растяжение заднего полушария становится стабильным.

III стадия — дегенеративная, обычно развивающаяся при достижении высоких степеней миопии.

ТЕОРИИ ПАТОГЕНЕЗА МИОПИИ SATO,  
Э. С. АВETИCOBA И OTSUKA

После изложения наших взглядов о происхождении миопии, сумма которых здесь названа конвергентно-аккомодативной гипотезой (точнее ее можно назвать конвергентно-аккомодативно-гидродинамической), и кратких сведений о фактах, подтверждающих ее, следует дать краткую информацию о некоторых других теориях патогенеза близорукости.

Sato, убедившись в чрезвычайной многочисленности случаев ложной миопии, предложил так называемую рефракционную теорию. Он признает, что в происхождении миопии имеют значение и конгенитальные, и пост-

натальные факторы. Первые, по мнению Sato, имеют значение только для миопии, возникшей в результате удлинения оси, вторые сказываются в адаптивном усилении преломляющей силы хрусталика в условиях длительного приспособления к работе на близком расстоянии. Эти адаптивные изменения в значительной мере зависят от тонуса цилиарной мышцы, ее гипертрофии или атрофии, изменения эластичности хрусталика и цинновой связки. Приводя цифры быстрого увеличения числа близоруких учащихся в Японии (по данным Министерства образования, среди школьников в 1912 г. было 15%, в 1937 г. — 45% миопов, среди студентов университетов в 1937 г. насчитывалось 70% миопов), Sato справедливо считает, что у этих учащихся не конгенитальная, а приобретенная миопия. Изучив степень псевдомиопии в глазах с различной рефракцией, автор нашел: 1) в глазах с любой рефракцией можно обнаружить некоторый спазм аккомодации; 2) этот спазм аккомодации наиболее выражен в глазах с миопией 0,5D (до введения атропина). Однако в глазах с высокой миопией Sato также обнаруживал спазм аккомодации, хотя он и был весьма мало выражен. Постоянное сокращение аккомодационной мышцы, например при гиперметропии, Sato называет, как общепринято, спазмом. Он считает изменения рефракции, снимаемые атропином, например у школьников, не спазмом, а физиологическим явлением и обращает внимание на то, что при истинных спазмах имеется ослабление аккомодации, несоответствие конвергенции и др., чего нет при «физиологическом» постоянном сокращении аккомодационной мышцы. Sato утверждает, что такое постоянное «физиологическое сокращение» цилиарной мышцы — это проявление адаптивной функции (приспособление к близким расстояниям) указанной мышцы, целесообразность чего обнаруживается в достижении эметропической или слабой миопической рефракции. Это постоянное состояние мышцы вызвано ее тонусом. «Физиологическая адаптивная функция» цилиарной мышцы, которая может быть снята атропином, по мнению Sato, зависит от состояния тонуса этой мышцы.

Кроме тонуса мышцы, Sato обращает внимание на значение показателя преломления, эластичности хрусталика, цинновой связки, состояния цилиарной мышцы, стекловидного тела и т. д.

По Sato, сокращения цилиарной мышцы могут вести к произвольно длящемуся сокращению (тонусу), вслед за которым развиваются органические изменения. Общая формулировка школьной, или слабой, миопии, по Sato, такова: во многих случаях школьная миопия и эмметропия являются результатом адаптивной функции, вызванной продолжительной аккомодацией хрусталика. Школьная миопия возникает вследствие усиления адаптивного процесса из-за чрезмерной работы на близком расстоянии. Sato, как уже было сказано, не отрицает наличия при высоких степенях миопии осевой миопии, но считает ее врожденной, наследственной. Нельзя отказать Sato в оригинальности его идеи, в весьма широком подходе к ее обоснованию, в скрупулезном применении многочисленных методов исследования для доказательства этой теории. Однако из его рефракционной теории, по которой усиление рефракции глаз, особенно у школьников, вызывается исключительно усилением преломляющей силы хрусталика, следует, что у подавляющего большинства школьников-миопов не должно быть удлинения оси глаза. Между тем давно известно, что у многих школьников вслед за ложной развивается именно осевая миопия, а наши исследования (1956) показали, что вообще не существует рефракционной миопии (за исключением ложной).

В теории Otsuka, обобщившего свои более чем 20-летние наблюдения, делается попытка объяснить два основных фактора — связь миопии с работой на близком расстоянии и удлинение оси глаза. В процессе удлинения оси глаза хрусталик в какой-то мере уменьшает свою преломляющую силу, что содействует уравниванию последствий удлинения оси, т. е. миопизации. Эти изменения хрусталика (его уплощения) имеют, по Otsuka, компенсаторный характер. Когда рост длины оси глаза начинает превалировать, начинается усиление осевой миопии. Otsuka не согласен с теорией Sato. По Otsuka, основная причина миопии — патологический тонус цилиарной мышцы, отличающийся от нормального тем, что он не сразу возобновляется после длительного мидриаза. Вначале изменяется структура цилиарной мышцы (наблюдается растяжение и слабость мышцы Мюллера), затем развивается растяжение сосудистой оболочки, после чего обнаруживается растяжение капсулы глаза. Важным фактором в развитии миопии Otsuka считает

работу на близком расстоянии, слабость аккомодации. Он рекомендует уменьшать зрительную нагрузку, проводить лечение спазма аккомодации мидриатиками, назначать неполную коррекцию миопии, коррекцию роговического астигматизма (лучше с помощью контактных линз). Ю. З. Розенблюм (1969) в рецензии на книгу Otsuka об этиологии миопии подчеркивает, что слабость аккомодации признается основой развития миопии в теории Э. С. Аветисова. Здесь же он отмечает и различие теорий Otsuka и Э. С. Аветисова: Otsuka указывает на значение механического влияния аккомодации на капсулу глаза, а Э. С. Аветисов подчеркивает активное влияние ослабленной аккомодации на формирование миопической рефракции.

Лучше всего основные взгляды Э. С. Аветисова, положенные в основу его концепции, можно изложить, приведя выдержки из его докладов на II Всероссийском съезде офтальмологов (1968) и научной конференции по патологии органа зрения у детей (1971).

«Формирование рефракции глаза происходит под влиянием двух групп факторов — условий внешней среды (геср. зрительной деятельности) и наследственной программы с ее видовой и индивидуальной характеристикой» (1971).

«Это развитие можно представить как процесс индивидуальной «пригонки» длины глаза к возможностям его аккомодации. Оптимальному уровню таких возможностей (и этот уровень, видимо, также является видовым свойством глаз человека) соответствует образование эмметропической рефракции. При ослабленной аккомодации глаз может удлиняться настолько, чтобы в условиях напряженной зрительной работы на близком расстоянии вообще избавить цилиарную мышцу от непосильной деятельности. Так возникает миопия» (1968).

«При ослабленной аккомодационной способности (врожденной или приобретенной) напряженная зрительная работа на близком расстоянии становится для глаз непосильной нагрузкой. Если организм не справляется с этой нагрузкой, то он вынужден соответственно перестроить глаза, сделать их близорукими, приспособив таким путем к работе на близком расстоянии. Это достигается главным образом посредством умеренного удлинения глаза в период его роста» (1971).

В том же докладе Э. С. Аветисов говорит далее:

«При ослабленной аккомодационной способности напряженная зрительная работа на близком расстоянии становится для глаз непосильной нагрузкой. В этом случае, возмущающие воздействия сигнала, свидетельствующие о чрезмерной напряженности аппарата аккомодации и длительно поступающие в центр управления ростом глаза<sup>1</sup>, побуждающие так изменить оптическую систему, чтобы приспособить ее к работе на близком расстоянии. Это достигается, главным образом, посредством умеренного удлинения передне-задней оси глаза».

Таким образом, аккомодация — важнейший фактор в происхождении рефракции, по Э. С. Аветисову — «один из главных регуляторов рефрактогенеза».

«При миопии, как правило, наблюдается ослабление аккомодации, несколько возрастающее с увеличением миопии» (1971).

«Миопия, как правило, возникает только у лиц с пониженной работоспособностью цилиарной мышцы» (1971).

«Главный итог исследований заключается в установлении причинной роли ослабленной аккомодации в происхождении миопии».

«В многочисленных исследованиях, выполненных в отделе охраны зрения детей, получены фактические данные в пользу приведенной концепции механизма формирования миопической рефракции».

К доказательствам своей теории Э. С. Аветисов относит: наследование миопии, открытую Е. Ж. Троном корреляцию преломляющей силы с длиной оси глаза, одностороннюю профессиональную миопию у взрослых, изменения кровоснабжения цилиарной мышцы при ее слабости, параллелизм в развитии миопии и ослаблении работоспособности цилиарной мышцы.

Многочисленные исследования сотрудников Otsuka посвящены доказательству отдельных положений его теории. Однако механизм удлинения глаза в передне-заднем направлении остался неясным. В работах Э. С. Аветисова и его сотрудников имеется много доказательств одного из основных положений его теории — слабости аккомодации у миопов. А. И. Дашевский с со-

---

<sup>1</sup> Центр управления ростом глаза — не анатомическое, а функциональное понятие; это — система нейро-гуморальных влияний, обеспечивающих рост глаза и направленное формирование его рефракции.



трудниками много лет считают, что спазм аккомодации является первой фазой развития миопии, причиной которого является слабость цилиарной мышцы. По нашему мнению, в теории Э. С. Аветисова механизм направленного роста глаза в длину остается недостаточно ясным.

В обеих теориях (Otsuka и Э. С. Аветисова) говорится об адаптации глаз к условиям зрительной работы на близком расстоянии. Otsuka выдвинул определенное положение, согласно которому адаптация хрусталика заключается в том, что его преломляющая сила уменьшается по мере удлинения оси глаза. Удлинение оси глаза в известной степени компенсирует увеличение миопии, задерживает рост миопии. После исчерпания компенсаторных возможностей хрусталика изменение миопической рефракции продолжается только за счет удлинения оси глаза.

Из нашей картотеки по вопросам рефракции данные по 2649 глазам исследованным предложенными нами фотоофтальмометрическим методом и обработанные с помощью электронновычислительной машины «Минск-22» мы представили сравнительные данные преломляющей силы хрусталика 400 миопических и 163 эметропических глаз (табл. 9).

Таблица 9

Средняя величина преломляющей силы хрусталика эметропических и миопических глаз

| Рефракция  | Преломляющая сила хрусталика, D | Достоверность разности ( <i>t</i> ) | Коэффициент корреляций между длиной оси и преломляющей силой хрусталика |
|------------|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Эмметропия | $22,72 \pm 0,027$               | 2,0                                 | —0,43   |
| Миопия     | $22,11 \pm 0,022$               |                                     | —0,23   |

Как видно из данных, приведенных в табл. 9, разность в преломляющей силе хрусталиков эметропических и миопических глаз является существенной. Следовательно, уменьшение ее при миопии достоверно, но всего на 0,61D (на 3,0%). Корреляция между преломляющей силой хрусталика и длиной оси неодинакова (—0,43 и —0,23), имеет отрицательный характер, в известной мере достоверна для эметропии и недостоверна для

миопии. Эта корреляция выше при миопии слабой степени.

Приведенные данные, опубликованные нами совместно с Д. С. Кролем в 1950 г., возможно, отражают, компенсаторную роль хрусталика в начальных стадиях развития осевой миопии. То, что наши данные подтверждают мнение Otsuka о роли компенсаторных изменений кривизны хрусталика при осевой миопизации глаз, еще не означает подтверждения его теории, потому что, во-первых, эту компенсаторную роль хрусталика нельзя признать значительной и играющей какую-то существенную роль в патогенезе миопии; во-вторых, корреляция между кривизной хрусталика и осью глаза невелика и не очень отличается от корреляции между длиной оси и кривизной роговицы; в-третьих, в основе развития миопии по Otsuka лежит удлинение оси глаза, а патогенез последнего в его теории не объяснен.

Э. С. Аветисов высказывает предположение, что удлинение оси глаза компенсирует слабость аккомодации.

Теории Sato, Otsuka, Э. С. Аветисова и наша конвергентно-аккомодативно-гидродинамическая гипотеза являются широкой основой для научной дискуссии.

**ОБЩАЯ СХЕМА ЛЕЧЕНИЯ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ**

Спазмы аккомодации — тяжелое заболевание органа зрения. Основной и очень нелегкой задачей врача-окулиста поликлиники является правильное и настойчивое лечение спазма аккомодации с целью его устранения. Это лечение должно быть таким же упорным и настойчивым, как и при лечении детей с косоглазием, у которых добиваются восстановления бинокулярного зрения. Для каждого ребенка со спазмом аккомодации должен быть выработан план лечения в зависимости от его индивидуальных особенностей (давность, степень и стойкость спазма аккомодации, общее состояние организма, гигиенические условия, зрительная нагрузка).

Лечение спазмов аккомодации имеет большое значение для клиники рефракции глаза. В приведенной выше классификации подчеркивается роль спазма аккомодации в превращении истинной рефракции в ложную. Издавна известны не только ложная миопия, но и ложные гиперметропия и эметропия. Спазм аккомодации встречается при всех видах рефракции и сферической (равномерный) и астигматической (неравномерный).

Лечение спазма аккомодации имеет наибольшее практическое значение для устранения астенопий и ложной близорукости.

Получивший широкое распространение наш метод ортоптического лечения включает: 1) расслабление спазма аккомодации (оптико-рефлекторное и медикаментозное); 2) тренировочное лечение (усиление тонуса цилиарной мышцы, аддукторов и абдукторов глаз); 3) общую санацию организма.

Такое лечение спазма аккомодации дает хорошие результаты в ранние сроки развития спазмов аккомодации. Систематическое лечение дает до 70% полного восстановления остроты зрения. Однако в ряде случаев (21,5%) спазм аккомодации остается неизменным или (в 8,5% случаев) ложная близорукость переходит в осе-

вую. Отсутствие эффекта наблюдается в случаях позднего начала лечения и особенно у детей с выраженной склонностью к спазматическим состояниям.

В Днепропетровской глазной клинике при комплексном лечении спазма аккомодации применяют как внедренные ранее, так и новые методы. В 1972 г. разработана подробная, принципиально новая схема лечения. Основные ее положения:

1) спазм аккомодации является следствием нарушения общего состояния организма, ведущего к слабости аккомодации и конвергенции;

2) спазм только цилиарной мышцы развивается редко, как правило, сопровождается спазмом всех аддукторов и абдукторов обоих глаз;

3) при спазме аккомодации почти всегда имеется расстройство ее иннервации в виде относительного превалирования парасимпатической активности (в результате ослабления симпатической иннервации);

4) не существует «покоя» аккомодации, есть равновесие двух иннерваций цилиарной мышцы — симпатической и парасимпатической, при лечении спазма аккомодации надо добиваться восстановления этого равновесия;

5) аккомодация и конвергенция взаимосвязаны и протекают параллельно. Термины «аккомодативная конвергенция» и «конвергентная аккомодация» равнозначны. Доказано, что при усилении одной функции параллельно происходит усиление другой. И наоборот, что при ослаблении одной из них происходит параллельное ослабление другой. Поэтому термины «дивергентная дезаккомодация» и «дезаккомодативная дивергенция» также равнозначны. Такое понимание связи аккомодации и конвергенции расширяет наши терапевтические возможности.

Целесообразно одновременное применение двух способов лечения спазма аккомодации: оптико-рефлекторного и медикаментозного.

Применение только пассивного оптико-рефлекторного или только медикаментозного лечения лишь в редких случаях может излечить спазм аккомодации, в подавляющем же большинстве случаев оно приводит к приостановке возникновения порочной спирали развития осложнений спазма аккомодации при ложной близорукости, прогрессирования осевой миопии. Лечение должно

быть весьма длительным, ибо после его раннего прекращения восстанавливается прежний механизм усиления осложнений спазма аккомодации и прогрессирование осевой миопии.

### Схема ортоптического лечения спазмов аккомодации

#### I. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АККОМОДАЦИЮ (РАССЛАБЛЕНИЕ ЕЕ СПАЗМА)

##### *Возбуждение дезаккомодации*

##### *Расслабление аккомодации*

#### А. Оптико-рефлекторное

Дивергентная дезаккомодация (с помощью призм) — активный метод

Затуманивание положительными линзами («стеклянный атропин»)

а) Тренировка дивергентной дезаккомодации 1—2 раза в день призмами (основанием к носу).

а) Тренировка расслабления аккомодации (1—2 раза в день) с помощью постепенного микрозатуманивания.

б) Постоянное ношение призм (основанием к носу) для дали.

б) Постоянное ношение очков с положительными линзами (для дали).

в) Постоянное ношение призм (основанием к носу) для чтения.

в) Постоянное ношение очков с положительными линзами (для чтения).

Одновременное возбуждение дезаккомодации и релаксация аккомодации достигаются применением специально разработанных для этой цели очков.

#### Б. Медикаментозное

а) Мезатон и другие адреноподобные вещества, возбуждающие симпатическую иннервацию аккомодации.

а) Мидриатики непродолжительного действия (1 раз в день на ночь).

б) Общее воздействие на организм (препараты, возбуждающие симпатическую нервную систему).

б) Мидриатики сильного и продолжительного действия (в особо трудных случаях).

#### II. АКТИВНОЕ ТРЕНИРОВОЧНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Основой активного тренировочного лечения является усиление ослабленной при спазмах аккомодации цилиарной мышцы, а также аддукторов и абдукторов глаза. Цель лечения — восстановление нормального соотношения резервов аккомодации, конвергенции и дивергенции, т. е. достижение возможного максимального их уровня, свойственного здоровым глазам.

| Аккомодация                                | Конвергенция                           | Дивергенция                            |
|--|--|--|
| Тренировка вогнутыми линзами (монокулярно) | Тренировка призмами основанием к виску | Тренировка призмами, основанием к носу |

Эта тренировка проводится для дали с целью исключения конвергенции при тренировке аккомодации и исключения аккомодации при тренировке конвергенции.

### III. ОБЩАЯ САНАЦИЯ ОРГАНИЗМА

Поиски причин ослабления глазных мышц, приводящего к спазму аккомодации, должны быть направлены на выявление различных хронических интоксикаций (тонзиллогенной, ревматической, гепатогенной, глистогенной и т. д.), остаточных явлений после инфекционных и других заболеваний. Их выявление и лечение с помощью соответствующих специалистов надо проводить одновременно с описанным выше локальным лечением. Следует подчеркнуть улучшение эффективности лечения при выполнении общепринятых гигиенических мероприятий с обращением особого внимания на хорошую освещенность и максимальное отдаление от глаз объектов работы на близком расстоянии (см. главу V).

Такое комплексное лечение обеспечивает в свежих случаях спазма аккомодации быстрое и надежное излечение.

Под полным курсом лечения следует понимать такое лечение, когда после восстановления истинной рефракции было проведено еще закрепляющее лечение. Перерывы в лечении недопустимы. По окончании полного курса необходимо проводить длительное противорецидивное лечение, применяя оптико-рефлекторный и медикаментозный методы пассивной релаксации аккомодации и возбуждения дезаккомодации. Ниже излагаются разработанные и проверенные нами методы лечения спазма аккомодации.

#### МЕТОД ДИВЕРГЕНТНОЙ ДЕЗАККОМОДАЦИИ (РАССЛАБЛЕНИЕ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ)

В главе I описан феномен дивергентной дезаккомодации и метод его применения в диагностике спазма аккомодации. Одновременно с ним применяется и метод постепенного микрозатуманивания, кратко описанный в главе I и более подробно — в настоящей главе. Для лечения спазма аккомодации, т. е. систематического его расслабления, ежедневно (1—2 раза в день) повторяется при-

менение указанных выше методов (в их сочетании) до полного снятия спазма и повышения остроты зрения до 1,0 (без коррекции) в начале каждого исследования в течение нескольких дней. Такой же эффект дают дивергирующие призмы и при занятиях на близком расстоянии. Для этого следует в пробную очковую оправу поставить на оба глаза  $Sph+3,0D \subset Pr 2\Delta$  (для расстояния в 33 см). Через каждые 10 минут чтения среднего и мелкого шрифта — контроль остроты зрения. При этом острота зрения повышается в такой же мере и с такой же скоростью, как и при пользовании призмами для дали. Линза  $Sph+3,0D$  необходима, чтобы читать на расстоянии 33 см без напряжения хрусталиковой аккомодации. Имеющийся спазм аккомодации обусловит положение дальнейшей точки ясного зрения ближе, чем на 33 см. Следует найти это положение и поставить текст всего на несколько миллиметров дальше. Поскольку при этом проявится дивергентная дезаккомодация, спазм начнет расслабляться и текст на заданном расстоянии будет виден. Дальнейшее отодвигание текста (на малые расстояния частями) приведет при полном расслаблении спазма к расстоянию дальнейшей точки ясного зрения, равному 33 см.

Можно поступить иначе. Простой расчет показывает, что призмы в  $2\Delta$  могут расслабить аккомодацию всего на  $0,33D$ , поэтому можно оставить текст точно на расстоянии 33 см. Из-за спазма аккомодации при  $Sph+3D$  текст не будет виден. Если прибавить призму  $2\Delta$  (по  $1\Delta$  на каждый глаз), то аккомодация расслабится на  $0,33D$ . Увеличение силы призм до соответствия силе спазма приведет к его полному расслаблению, что возможно до применения призм в  $5-6,0\Delta$  для каждого глаза, при котором наблюдается расслабление аккомодации до  $1,7-2,0D$  вследствие искусственно вызванной дивергенции в  $10-12\Delta$ , что считается физиологическим пределом дивергенции. Конечно, доходить до этих пределов не приходится. Обычно для достижения быстрого эффекта бывает достаточно вызвать дивергентное положение глаз в виде экзофории в  $6-8\Delta$ , т. е. прибавив на каждый глаз максимум по  $3-4\Delta$ . Поскольку дивергентная дезаккомодация обусловлена тем же рефлексом, что и конвергентная аккомодация, изменения остроты зрения проявляются быстро, поэтому достаточно непродолжительных тренировочных упражнений.

Как указано в общей схеме ортоптического лечения, упражнения для дали и близи с помощью дивергентной дезаккомодации можно считать активным методом возбуждения процесса дезаккомодации. Этот метод полностью соответствует новейшим взглядам на «покой аккомодации» как на состояние активного равновесия. Хотя упражнения для близи как будто менее продолжительны, чем упражнения для дали (не надо заниматься многократным исследованием остроты зрения, сменой призм и сферических линз для постепенного затуманивания), ограничиваться только ими нельзя, так как применение упражнений и для близи и для дали сокращает сроки достижения максимального эффекта. Кроме того, если эффективность дивергентной дезаккомодации бывает почему-то малой, постепенное микрозатуманивание ее усиливает. Чтобы закрепить полученный эффект лечения (достижение 1,0 остроты зрения и исчезновение миопической рефракции) применение метода дивергентной дезаккомодации надо продолжить до решения задачи, не менее важной, чем снятие спазма аккомодации: до восстановления силы глазных мышц, т. е. доведения до нормы резервов аккомодации, конвергенции и дивергенции. Этого можно достичь разработанным нами (1936, 1940, 1962) тренировочным лечением. Однако и в этот период лечения следует поддерживать возбуждение дезаккомодации и расслабление спазма, назначив постоянное ношение очков с призматическими линзами (по  $2\Delta$  на каждый глаз) и сферопризматическими (как для упражнений на близком расстоянии), т. е. Sph+3,0D, децентрированные на 7 мм к носу.

#### АКТИВНЫЙ ТРЕНИРОВОЧНЫЙ МЕТОД ОРТОПТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ

**Оптическая рефлекторная тренировка аккомодации.** При астенической форме аккомодативной астинопии цилиарная мышца ослаблена. При ее спазматической форме и при ложной миопии имеется спазм этой мышцы. Спазм этот следует также относить к ослабленной цилиарной мышце. Поэтому принцип лечения должен быть одинаковым в обоих случаях — тренировочным (А. И. Дашевский, 1936, 1940). До начала тренировочного лечения астинопии у гиперметропов и астигматиков необходимо



добиться рациональной полной коррекции имеющихся аномалий рефракции до остроты зрения, равной 1,0, или максимально возможной. При ложной миопии необходимо определить ее степень не для назначения постоянной коррекции, что противопоказано<sup>1</sup>, а для того, чтобы начинать тренировку цилиарной мышцы при остроте, равной 1,0.

Основным звеном комплексного тренировочного лечения является тренировка цилиарной мышцы и внутренних прямых мышц глаза. Для тренировки цилиарной мышцы необходимы ежедневные упражнения по 15—20 минут (или по 10 минут 2 раза в день) с применением отрицательных линз. Начинать эти упражнения следует после того, как полностью пройдут явления циклоплегии, проводимой с целью определения наличия и степени ложной миопии, а также прогнозирования ее устранения. Тренировка проводится для каждого глаза отдельно (с целью отключения конвергенции).

Перед глазом (после оптической коррекции ложной миопии) ставят слабую отрицательную линзу (начиная с 0,5D) на такое время, в течение которого снижающаяся вначале острота зрения снова повышается (вследствие рефлекторного сокращения цилиарной мышцы) до исходного уровня. После того как острота зрения достигла исходного уровня, линзу следует подержать перед глазом еще несколько секунд, затем ее убрать и вновь поставить. При этом острота зрения вновь понижается, а затем восстанавливается. С каждым упражнением время, необходимое для восстановления зрения до исходного уровня, сокращается, и в конце концов восстановление остроты зрения происходит почти мгновенно. Если после восстановления остроты зрения оставить эту же линзу перед глазом на 1—2 минуты и зрение не ухудшится, можно считать, что аккомодация глаза преодолевает эту линзу достаточно стойко. Затем можно переходить к следующей более сильной отрицательной линзе. Постепенно преломляющую силу линз надо увеличивать

---

<sup>1</sup> Назначение отрицательной коррекции при ложной миопии, закрепляющей спазм аккомодации, является признаком неопытности врача, так как это ведет к развитию осевой прогрессирующей миопии у эметропов и гиперметропов (в данный момент ложных миопов).

до такого уровня, какой может преодолеть аккомодация глаза. Обычно довольно скоро (в первые же дни лечения) наблюдается сдвиг к улучшению, что проявляется в следующем:

1) острота зрения (без коррекции) повышается; регистрируя остроту зрения в начале и конце упражнений ежедневно, можно отметить ее систематическое улучшение; перед упражнениями и тем более после них ложный миоп видит без коррекции лучше, чем в предыдущий день;

2) с каждым днем преодолеваются линзы все большей силы, в связи с чем новое упражнение можно начинать с более сильных, чем в предыдущие дни, отрицательных линз; это означает, что ежедневные упражнения способствуют все более сильным сокращениям цилиарной мышцы.

Для коррекции ложной миопии требуются отрицательные линзы все меньшей силы, что означает уменьшение степени ложной миопии, т. е. спазма аккомодации. Эти изменения в процессе лечения приводят к тому, что спазм аккомодации и, следовательно, ложная миопия уменьшаются вплоть до исчезновения.

Обычно упражнения позволяют довести силу сокращений цилиарной мышцы до  $\frac{3}{4}$ — $\frac{2}{3}$  возрастного объема аккомодации, а иногда и до полного ее объема. К этому времени, часто и раньше, обычно проходят астенопические явления при ложной миопии, если астиопия была только аккомодативной.

Тренировку аккомодации следует проводить поочередно в обоих глазах при каждом упражнении.

Вариант первый: закончить упражнения на одном глазу, затем перейти к упражнениям на втором глазу.

Вариант второй: чередовать тренировку обоих глаз во время одного упражнения несколько раз.

Многие практические врачи предпочитают второй вариант тренировки.

После достижения усиления резерва аккомодации для каждого глаза до  $\frac{3}{4}$  или даже полного возрастного ее объема, необходимо проверить устойчивость этого резерва при максимальной силе преодоленной отрицательной линзы. Каждый глаз должен в течение 3—5 минут видеть десятую строку таблицы для определения остроты зрения, преодолевая такую отрицательную линзу. Эти пределы и являются критерием для оценки успеш-

ности результатов тренировки цилиарной мышцы. Случаи, когда при достижении описанного результата острота зрения без коррекции не достигает 1,0 или вовсе не повышается, следует отнести к группе трудных случаев лечения, которые будут обсуждены ниже.

Достижение устойчивых результатов тренировки у детей 10 лет с помощью отрицательных линз силой до 20,0D, в 15 лет — с помощью отрицательных линз в 13,0—15,0D и в 20 лет — с помощью отрицательных линз до 10,0D является конечной целью оптической рефлекторной тренировки аккомодации.

В нашей клинике А. Ф. Неделька (1970), изучая резервы аккомодации у молодых людей с различной рефракцией глаз, нашла, что у лиц с эметропической рефракцией резервы аккомодации всегда выше, если проводилось лечение путем тренировки аккомодации. Соответствующие данные представлены в табл. 10.

Таблица 10

**Влияние тренировки аккомодации на величину ее резервов у лиц с ложной миопией на фоне эметропии**

| Возраст,<br>годы | Тренировка аккомодации, D |                                     |
|------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|                  | не проводилась            | проводилась по поводу ложной миопии |
| 9—12             | 3,3                       | 7,5                                 |
| 13—16            | 3,3                       | 5,3                                 |
| 17—20            | 2,0                       | 10,5                                |
| 21—24            | 2,7                       | 16,0                                |
| 25—28            | 3,0                       | —                                   |

Аналогичные данные получены при спазмах аккомодации, наложившихся на осевую миопию. А. Ф. Неделька обнаружила у всех лиц, когда-либо подвергавшихся тренировке аккомодации (по поводу астигматизма или спазмов аккомодации) более высокие и стойкие ее резервы. На этом основании наша клиника подтвердила данные Л. Н. Колесниковой о более высоком уровне резервов аккомодации после ее тренировки. Выяснилось также, что тренировка аккомодации повышает уровень ее резервов на весьма длительные сроки. Среди лиц, которых обследовала А. Ф. Неделька, были такие, которые подвергались тренировочному лечению несколько лет назад.

У них были найдены более высокие резервы аккомодации, чем у лиц, не подвергавшихся такому лечению.

**Оптическая рефлекторная тренировка конвергенции.** Тренировка конвергенции производится так же, как и определение ее резервов (см. выше) с помощью призм, приставляемых к глазу основанием к виску. На один глаз больного можно ставить красное стекло, что значительно упрощает контакт врача с ним. Призма отклоняет лучи света к основанию (белое), изображение лампы этого глаза оказывается кнутри от второго (красного) изображения другого глаза. Благодаря фузионному рефлексу внутренняя прямая мышца дополнительно сокращается и поворачивает глаз кнутри, при этом отклоненный луч падает на центр сетчатки, красное и белое изображения сливаются в одно (белое изображение движется к неподвижному красному), и диплопия исчезает. Определив резерв конвергенции, с помощью самой сильной призмы, какую может преодолеть односторонняя конвергенция (второй глаз смотрит через красное стекло прямо), добавляют еще  $1-2\Delta$  с тем, чтобы вызвать очень слабое раздвоение изображения. Если раздвоение небольшое, красное и белое изображения расположены очень близко друг от друга и благодаря легкому усилению фузионного режима снова сливаются. Добившись этого, снова усиливают призму на  $1-2-3\Delta$  и таким образом продолжают оптическую тренировку конвергенции.

Упражнения проводят до появления возможности преодоления очень сильных призм: у детей — до  $40-50\Delta$ , у взрослых — до  $30-35\Delta$ , у пожилых людей (у них главным образом для лечения мышечной астигматизации) — до  $25-35\Delta$ . Такого развития резервов конвергенции в каждом глазу можно добиться, проводя в каждом упражнении тренировку конвергенции каждого глаза поочередно или, добившись повышения резерва конвергенции на  $3-5\Delta$  правого глаза, переходить к тренировке конвергенции левого глаза и т. д. поочередно. В ряде случаев второй вариант тренировки ускоряет лечение и позволяет получить стойкие результаты.

Стойких результатов можно добиться, если во время каждой тренировки после преодоления сильной призмы переходить к следующей более сильной призме не сразу, а закрепив эффект, достигнутый от применения предыдущей призмы. С этой целью призму оставляют перед

глазом и просят больного отметить, не происходит ли после слияния двух изображений их раздвоение, т. е. устойчива ли достигнутая степень конвергенции. Если достигнутая степень конвергенции не устойчива, следует продолжать тренировку с той же призмой, добиваясь, чтобы слияние происходило быстрее и стабильнее. Так поступают с каждой последующей призмой. Результаты такого лечения будут определяться не только максимальной силой призмы, преодоленной в конце лечения, но и устойчивостью достигнутого уровня конвергенции, доведенного в результате лечения до нормы.

Активная оптическая тренировка (аккомодации и конвергенции) является основой ортоптического метода лечения астиопии и ложной миопии. Применение этой тренировки (а иногда только одной тренировки аккомодации) в случаях небольших и не очень стойких спазмов приводит к быстрому их излечению. При более стойких спазмах не всегда достаточно только одной активной оптической тренировки. Поэтому комплексный метод ортоптического лечения, помимо активной оптической тренировки, включает ряд других лечебных мероприятий.

**Оптико-рефлекторная тренировка дивергенции.** Клинический опыт последнего времени свидетельствует, что в так называемых трудных случаях лечения спазмов аккомодации эффективно сочетание тренировки конвергенции с аналогичными тренировочными упражнениями, выполняемыми в обратном направлении.

Для успешного лечения не всегда достаточно восстановление нормальных резервов аккомодации (РА) и конвергенции (РК). В ряде случаев необходимо добиться не только нормального уровня резервов дивергенции (РД), но и физиологического соотношения между РК и РД. Клинические наблюдения показали, что тренировки дивергенции весьма полезны. В эффективности укрепления ослабленной дивергенции<sup>1</sup> играют роль два фактора: 1) усиление резерва дивергенции и восстановление нормального ее соотношения с конвергенцией; 2) при тренировке дивергенции одновременно происходит и релаксация аккомодации, что не может не способствовать ослаблению ее спазма. Еще Белов (1881) нашел, что нор-

---

<sup>1</sup> А дивергенция при спазмах аккомодации ослаблена наравне с аккомодацией и конвергенцией. Это согласуется с представлением об участии в спазме не только цилиарной мышцы, но и аддукторов и абдукторов обоих глаз.

мальное соотношение между конвергенцией и дивергенцией должно быть равно 2:1 [по Г. А. Литинскому (1947), 1:0,66]. Получение резервов конвергенции до 30—40Δ и дивергенции до 10Δ — дело нетрудное, однако более высокие уровни достигаются с трудом. Поэтому можно считать, что отношение резервов конвергенции и дивергенции, равное 3—4:1, вполне достаточно. Тренировку дивергенции следует производить так же как и конвергенции, но при этом призму ставить основанием к носу. Сначала следует тренировать конвергенцию, а затем — дивергенцию.

#### **ПАССИВНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ ЗАТУМАНИВАНИЕМ И АКТИВНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ МИКРОЗАТУМАНИВАНИЕМ**

Выше описан метод затуманивания или циклодамии, получивший у нас название метода «стеклянного атропина», который в нашей стране был незаслуженно забыт, но с 1954 г. восстановлен в Днепропетровской глазной клинике не только для диагностических, но и для лечебных целей. Принципиальное различие между общепринятым и неэффективным методом лечения спазмов аккомодации атропинизацией и методом затуманивания заключается в том, что первый является медикаментозным, вызывает паралич цилиарной мышцы (циклоплегию), а второй вызывает расслабление аккомодационной мышцы оптико-рефлекторным путем; при этом получение более четкого изображения на сетчатке обеспечивается сенсорномоторной реакцией, ведущей к расслаблению напряжения или спазма аккомодации. Второй метод следует считать более физиологическим, и мы используем его широко для лечения спазмов аккомодации. Так же широко этот метод использует Н. И. Пильман с сотрудниками (1967).

Мы применяли (до 1972 г.) метод затуманивания в двух вариантах.

а. Прерывистый метод лечения затуманиванием. Перед корригированным глазом (второй также должен смотреть, но закрыт белым щитком) ставится линза +4,0D. При этом острота зрения резко падает. Начинается расслабление напряжения или спазма аккомодации. Вследствие этого через некоторое время острота зрения начинает постепенно повышаться. Затем ставят все бо-

лее слабые положительные линзы. Иными словами, делают все то же, что и при применении затуманивания в диагностических целях (см. выше). Повторяемое 1—2 раза в день, а то и чаще затуманивание постепенно приводит к расслаблению аккомодации, уменьшению ее спазма и повышению остроты зрения без коррекции. Ниже будет приведен опыт такого лечения.

Мы располагаем материалом, свидетельствующим, что применение только одного этого метода может дать положительные результаты, но при этом требуется огромное терпение в связи с необходимостью весьма длительных упражнений. Однако, как дополнительный метод, в сочетании с основным тренировочным методом, он может быть весьма полезным. Многие детские офтальмологи с успехом применяли его в своей практике (В. А. Асабина и др.). Следует подчеркнуть, что в своей книге «Практические вопросы детской офтальмологии» Н. И. Пильман (1967) отмечает, что ее сотрудники и она лечат ложную миопию, видоизменив наш метод таким образом, что сначала пытаются по возможности расслабить спазм аккомодации «стеклянным атропином», а затем переходят к тренировочному лечению. А. М. Ольгина предложила пассивное лечение затуманиванием в домашних условиях, давая на дом положительные линзы  $+4,0D$ ,  $+3,0D$ ,  $+2,0D$  и  $+1,0D$ , выписывая на дом 3 пары сменных очков ( $+4,0D +3,0D +2,0D$ ). Очки  $+1,0D$  дети с ложной миопией обычно уже имеют, ибо, помимо активной тренировки отрицательными линзами, мы назначаем очки с положительными линзами (чаще всего  $+1,0D$ ) для постоянного ношения (см. ниже).

Второй вариант прерывистого метода затуманивания, применяемый нами давно и весьма широко, заключается в назначении детям с ложной миопией очков для работы на близком расстоянии в школе и дома. Это очки с положительными линзами, которые мы называем лечебными. Учащиеся и их родители должны быть информированы о лечебном значении таких очков и о правилах их применения (обучение постоянному стремлению отодвигать текст от глаз, так как приближение его к глазам может принести вред).

б. Метод постоянного затуманивания. Клинические наблюдения показали, что применение только что описанного метода давало еще лучшие результаты, когда «затуманивающие очки» с положительными линзами

назначались не только для занятий, но и на весь период бодрствования, т. е. для постоянного ношения. У некоторых детей даже одно постоянное ношение очков с положительными линзами дает постепенное повышение остроты зрения (без коррекции), следовательно, уменьшение спазма аккомодации и степени ложной миопии. В сочетании с активной тренировкой наблюдается значительное сокращение сроков лечения.

Ношение затуманивающих очков детьми с ложной миопией приводит к постепенному расслаблению напряжения и спазма аккомодации. Это всегда отмечается самими детьми, ибо они в этих очках с течением времени начинают лучше видеть. Кроме того, они отмечают улучшение зрения и без коррекции, ибо с расслаблением спазма аккомодации уменьшается степень ложной миопии. Иногда острота зрения в таких очках не повышается. Это происходит в тех случаях, когда врач назначает слишком сильные положительные линзы, ибо при резко сниженной остроте зрения может не наступить оптикорекфлекторного ослабления аккомодации. При назначении затуманивающих очков следует руководствоваться правилом назначения положительной линзы, сила которой равна половине степени псевдомиопии. Следует помнить, что при равной для обоих глаз степени ложной миопии может обнаруживаться различная степень спазма аккомодации, что мы называем анизоспазмом. Это различие объясняется тем, что исходная рефракция каждого глаза, на фоне которой появились спазмы аккомодации, могла быть различной. Иногда в таких случаях следует назначать затуманивающие линзы различной силы, ибо врач должен добиться одинаковой остроты зрения для обоих глаз. Следует также помнить, что, подобрав положительные линзы для обоих глаз отдельно, необходимо проверить бинокулярную остроту зрения с тем, чтобы еще несколько увеличить силу положительных линз.

в. Новый метод постепенного микрозатуманивания (1972). В 1899 Spratt и затем Sheard (1921) предложили метод затуманивания для диагностики напряжений аккомодации. Широко применяется этот метод в системе Кричагина И. П., Волкова В. В. для диагностики астигматизма. Мы предложили (1936, 1940, 1962) применять этот метод с лечебной целью — для расслабления спазмов аккомодации (см. выше). Наряду с тре-



нировочным лечением ложной миопии метод лечения затуманиванием получил широкое распространение. Вначале этот метод мы относили к группе пассивных методов в комплексном лечении спазмов аккомодации. Однако в настоящее время мы считаем, что вызываемую затуманиванием пассивную дезаккомодацию можно сделать активной.

По давно уже общепринятой методике Днепропетровской глазной клиники обычно перед глазами ставят положительную линзу такой максимальной силы, при которой можно получить некоторое расслабление аккомодации (что проявляется повышением остроты зрения без коррекции), затем постепенно снижают силу этой линзы, например, с  $+4,0D$  до  $+1,0D$  и т. д. В отдельных таких случаях линза является чрезмерно сильной, затуманивание слишком большим, острота зрения очень низкой, и выявить некоторое расслабление спазма аккомодации не удастся. Большое распространение получила наша методика тренировки (описана ниже) с помощью линз, создающих минимальную нагрузку ослабленной цилиарной мышце, вызывающих ее слабое дополнительное сокращение. На небольшой дополнительный стимул ослабленная цилиарная мышца в состоянии отвечать небольшим дополнительным сокращением. Постепенно повышая дополнительный стимул, можно добиться возрастания силы мышцы вплоть до нормальной.

Такой же принцип можно применить и к методу затуманивания. При спазмах аккомодации возможны два варианта тренировок. Расслаблять аккомодацию глаз можно, исследуя остроту зрения без коррекции и ставя перед глазами самые слабые положительные линзы. Если поставить перед глазом  $Sph + 0,25D$  или даже  $+0,12D$ , то и без того низкая острота зрения еще немного снизится. Однако через короткое время легкое расслабление имеющегося спазма аккомодации приведет к восстановлению прежней остроты зрения. Теперь та же острота зрения будет при  $Sph + 0,25D$ . Если снова добавить  $Sph + 0,12$  или  $+0,25D$ , то наступит дальнейшая релаксация спазма и, в конце концов, релаксация может достигнуть всей величины спазма. С каждым днем исходная острота зрения будет повышаться и постепенно достигнет нормы.

Второй вариант тренировок заключается в том, что ложную миопию корригируют минимальными отрица-

тельными линзами, дающими  $\text{visus} = 1,0$ , и прибавляют  $+0,25D$ , т. е. отрицательную корригирующую линзу ослабляют на  $-0,25D$  (например, вместо  $\text{Sph } -1,5D$  ставят  $\text{Sph } -1,25D$ ). При этом острота зрения вначале снижается, но вскоре восстанавливается, так как вследствие легкого затуманивания возникает дезаккомодация (расслабление спазма). Затем добавляется еще  $+0,25D$  и так каждый раз после восстановления исходной остроты зрения до тех пор, пока сила приставляемых плюсовых линз (или что то же самое — уменьшения отрицательной коррекции) не будет равна силе спазма, выраженной в диоптриях. К этому времени острота зрения без коррекции достигнет 1.0. Этот вариант лучше первого.

#### МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ ЛЕЧЕНИЕ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ

Издавна спазмы аккомодации пытаются лечить с помощью фармакологических средств. Наметились два направления этого лечения.

Давно и широко применяющаяся длительная атропинизация снимает спазм аккомодации только на время атропинизации, что было известно еще в XIX столетии. Следует отметить, что в некоторых случаях атропинизация дает положительный эффект. Р. С. Зильберман (1966) на довольно обширном материале показал, что спазмы аккомодации после атропинизации не дают рецидивов приблизительно в 30% случаев<sup>1</sup>. Однако необходимо подчеркнуть, что Р. С. Зильберман почти в таком же проценте случаев наблюдал и самоизлечение спазмов аккомодации у младших школьников (без какого-либо лечения).

Если спазм аккомодации не очень стойкий, то после паралича цилиарной мышцы в результате атропинизации, особенно длительной или фракционной, он может не наступать.

Второе направление медикаментозного лечения спазмов аккомодации заключается в назначении миотиков. При этом исходят из того, что при спазме цилиарной мышцы аккомодация затруднена, и стремятся усилить сокращение мышцы с помощью миотиков. Пока этот путь себя не оправдал. Однако в течение последних

---

<sup>1</sup> По нашим данным, в 23% случаев.

10 лет во многих странах, особенно в Японии, специалисты вновь усиленно занимаются медикаментозным лечением спазмов аккомодации.

Поиски мидриатиков, наиболее применимых для этой цели, привели к применению средств типа мидрина. Это — tropic acid-N-ethyl-N(picolil)amid (Mydrin M). Все авторы, сообщаящие о положительных результатах его применения, назначают его по 1 капле в оба глаза на ночь. Некоторым обоснованием назначения мидриатиков на ночь могут служить результаты скиаскопического исследования маленьких детей во время физиологического сна (Berggren, Walinder, 1969). Во сне рефракция усиливается не менее чем на 3,0—4,0D. Зрачок при этом сужен. Так, Yataji и соавторы (1964) у 92 учащихся нашли до лечения остроту зрения от 0,3 до 0,9 при средней миопии в 1,0D. Через 3 месяца применения мидрина острота зрения была от 0,9 до 1,2 и рефракция — от миопии в 0,5D до эметропии. Острота зрения повысилась у 82%, миопия уменьшилась у 70% детей. Тасапо (1964) показал, что мидрин эффективен и для диагностики, и для лечения спазмов аккомодации. Furuta и Ischikawa считают, что псевдомиопия излечима и у 82% детей применение мидрина дает улучшение. Kansai и соавторы (1965), применяя у 114 детей мидрин М, через 1 месяц нашли, что острота зрения значительно повысилась в 58 глазах, слегка повысилась — в 43 и осталась без изменения — в 13 глазах. Через 1 год лечения острота зрения повысилась у 70% детей. Mine и соавторы (1965), применяя мидрин, через 1 месяц отметили заметное повышение остроты зрения в 38 глазах, легкое — в 43, отсутствие улучшения — в 13 глазах.

Rouher и Sole (1965) считают, что лечение миопии должно заключаться в ежедневном применении слабых мидриатиков (на ночь) и витаминов: в течение 14 дней вечером 2—3 капли неосинефрина (мезатона), затем 10 дней витамины Е и Р с дозировкой по возрасту. Продолжительность лечения 2—3 года.

Abraham (1966) в обзоре литературы по циклоплегикам сообщил о лечении 136 глаз упомянутым выше тропикамидом. Он нашел, что этот циклоплегик действует в течение 3 часов, его умеренное действие продолжается в течение суток.

В 1968 г. Yataji отмечал, что лечение мидрином псевдомиопии длительное (до 57 месяцев), рефракция

улучшается; во всех случаях, побочные действия от мидрина не отмечаются.

В 1969 г. Hosaka и Ohashi опубликовали результаты применения на ночь циклогила (1% циклопентолатхлорид) для той же цели. У 40 больных в возрасте от 7 до 18 лет в 62,9% случаев острота зрения повысилась в среднем с 0,44 до 0,59, степень миопии уменьшилась с  $-0,92D$  до  $-0,55D$ .

Yamaji и Nakayama (1970) сообщили о лечении в течение 6 месяцев мидрином (на ночь) и пилокарпином (утром) 50 детей. Острота зрения повысилась у 90,8%, степень миопии понизилась в 91,7% случаев. Характеристика результатов лечения по средней величине рефракции: до лечения  $-0,59D$ ; в конце 3-го месяца лечения  $-0,0076D$ ; в конце 6-го месяца  $+0,23D$ ; через 3 месяца после окончания лечения  $+0,15D$ ; через 6 месяцев после лечения  $-0,088D$ . Однако после окончания лечения авторы наблюдали рецидивы.

Misui и Miki (1970) считают, что циклоспазм состоит из двух компонентов — мышечного спазма и невроспазма. Для первого следует применять циклоплегтики (ибо ночью во время сна не аккомодируют), для второго — циклоспастики, уменьшающие, по мнению авторов, невроспазм. Поэтому и целесообразно применять мидрин и пилокарпин.

Lecallion и Thibon (1966) рекомендуют, помимо медикаментозного лечения (мидрин), применять ультразвуковую терапию по Yamamoto, а Kajuga и соавторы (1967) обсуждают вопрос о лечении, помимо пилокарпина, карпинола, эфедрина, неостигмина, фенилнефрина, мидрина, физическими методами, ультразвуком, контактными линзами и др. Описание многими авторами лечения спазмов аккомодации мидрином и циклогилом свидетельствует об успехе лечения. Однако в работе Yamaji и Nakayama отчетливо выступает временный характер улучшения. После окончания лечения спазмы аккомодации через короткий срок рецидивируют.

Днепропетровская глазная клиника (А. И. Дашевский, 1972) имеет опыт применения мидриатиков в виде закапывания в оба глаза по 1 капле на ночь и в некоторых случаях пилокарпина по утрам в виде дополнительного мероприятия к комплексному ортоптическому лечению спазмов аккомодации. Для впуска по 1 капле в оба глаза на ночь в клинике применяется один из

следующих мидриатиков: амизил (0,25 и 0,5%), адreno-подобное вещество — мезатон (0,25%), атропин (0,1%). В ряде случаев применяется по 1 капле по утрам 0,1% и 0,05% растворы пилокарпина. Положительный эффект проявляется в том, что при этом ортоптическое (тренировочное) лечение спазма аккомодации дает более быстрое улучшение; это позволяет рекомендовать медикаментозное лечение как важный компонент комплексного лечения спазмов аккомодации. Применение указанных мидриатиков может быть полезным также после окончания тренировочного лечения, они применяются длительно и служат неплохим противорецидивным мероприятием.

Еще в 1948 г. А. В. Лебединский писал о том, что симпатическая иннервация ограничивает развиваемое цилиарной мышцей напряжение. С. И. Полнер (1946) с помощью глазного эргографа доказал, что адреналин всегда отодвигает от глаза ближайшую точку ясного видения, вызывая парез аккомодации от 0,1 до 6,3D. В среднем парез этот равен 2,0D. У. Х. Мусабейли и К. А. Адигезалова-Полчаева (1958), развивая учение об аккомодации вдаль, подтвердили значение симпатомиметических аминов, стимулирующих активность симпатической иннервации цилиарной мышцы (сокращение мышцы Брюкке). Изучая действие адреналина и эфедрина, возбуждающих аккомодацию вдаль и этим противодействующих ее напряжению, авторы убедились в том, что применение этих препаратов приводит к уменьшению миопии и повышению остроты зрения. Исследуя действие новокаина, дибазола и ангиотрофина, блокирующих симпатическую нервную систему, они отказались от новокаина, но получили эффект от двух других препаратов в виде понижения остроты зрения. В результате авторы рекомендуют при спазме аккомодации наряду с атропином назначать адреналин, ведущий, ввиду возбуждения аккомодации вдаль, к более скорому прекращению спазма.

Однако при лечении спазма аккомодации наиболее эффективно одновременное применение тренировочного и медикаментозного лечения. Поэтому лучше всего закапывать мидриатики в оба глаза, как было описано выше, на ночь с целью кратковременного воздействия. Из адреномиметических или симпатомиметических аминов вместо адреналина лучше всего применять по 1 кап-

ле на ночь 1 % раствора мезатона. Мезатон (за рубежом применяется под названием неосинэфрина) является заменителем адреналина, однако более слабым. Кратковременным действием отличается также амизил (0,25 и 0,5%). Вероятно, будет полезен предложенный Э. С. Аветисовым (1972) циклоборин.

Как говорилось выше, лечение спазма аккомодации не может быть только локальным, в особенности у детей. Глюконат кальция, аскорбиновую кислоту, глютаминовую кислоту следует назначать как обязательный минимальный ингредиент общего лечения. Офтальмолог обязан совместно с другими специалистами добиваться оздоровления больных после перенесенных инфекционных болезней, их санации в связи с хроническими интоксикациями.

#### ОПТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ЛОЖНОЙ РЕФРАКЦИИ ГЛАЗА

Вопрос о рациональной коррекции миопии продолжает оставаться дискуссионным в течение столетия (со времен Donders).

Рекомендуется назначать коррекцию любой рефракции глаза с учетом ее динамики, зависящей не только от нормальной аккомодации, но и от ее патологии — парезов и в особенности спазмов.

Э. С. Аветисов и Ю. З. Розенблюм (1970) считают, что, добиваясь зрительного комфорта, необходимо при подборе очков считаться с субъективными показаниями больного, которые должны служить решающим критерием для окончательного выбора оптической коррекции.

Основным недостатком существующей системы назначения оптической коррекции авторы считают то, что «подбор очков производится на основе показателей статической рефракции, тогда как ношение их происходит в реальных условиях динамической рефракции глаза».

Э. С. Аветисов и Ю. З. Розенблюм выделяют динамическую и статическую рефракции, считая последнюю понятием условным. Статическая рефракция — это анатомо-оптическое устройство глаза, являющееся основой для получения четких изображений на сетчатке. Она описана классиками учения о рефракции глаза. Динамическая рефракция — это статическая рефракция, усиленная за счет аккомодации. Даже новые взгляды на

понимание сущности покоя аккомодации до сих пор не поколебали этой классической основы учения о рефракции.

Офтальмологи весьма часто подбирают коррекцию для статической рефракции (циклоплегия), не считаясь с нормой и особенно патологией динамической рефракции, что является серьезным недостатком. Э. С. Аветисов и Ю. З. Розенблюм (1968) правы, рекомендуя учитывать «как структурные, так и функциональные особенности оптической системы глаза». Но это и является как раз подтверждением того, что структурные особенности (т. е. «статическая рефракция») являются не условным понятием, а объективной реальностью, с которой надо считаться как с основой.

**Виды ложной рефракции глаз.** Рассмотрим вопрос о коррекции любого вида рефракции глаза, измененного напряжением или спазмами аккомодации. Выше приведена наша классификация видов спазмов аккомодации. Любой спазм аккомодации усиливает рефракцию глаза. Так, при осевой гиперметропии из-за напряжения или спазма аккомодации может возникнуть более сильная рефракция — гиперметропия, эмметропия и миопия. Например, гиперметропию в 2,0 D спазм аккомодации в 1,0 D переводит в ложную гиперметропию в 1,0 D, спазм в 2,0 D — в ложную эмметропию, спазм в 3,0 D — в ложную миопию в 1,0 D. Разумеется, все эти три вида рефракции, полученные в одном и том же глазу из-за спазма аккомодации разной силы, являются не истинными, а ложными. Поэтому и следует считать все виды рефракции, усиленные физиологическим напряжением или патологическим спазмом аккомодации, ложными. Ложные рефракции всегда более сильные, чем истинная (статическая) рефракция, на фоне которой они возникли.

Вид рефракции, возникшей на фоне истинной (осевой) гиперметропии, зависит только от силы спазма аккомодации. Поэтому ложная миопия может быть на фоне не только истинной эмметропии, но и гиперметропии, с чем мы и сталкиваемся в действительности. В этих случаях выявление истинной рефракции (статической) надо производить только с помощью циклоплегии. Вопрос о том, нужна ли оптическая коррекция для дали и работы на близком расстоянии при наличии одного из видов ложной рефракции, имеет для ежедневной клини-

ческой практики офтальмологов весьма важное значение. Многие исследователи (А. И. Дашевский, 1963; К. А. Адигезалова-Полчаева, 1963; Р. С. Зильберман, 1966, и др.) доказали, что рефракций без спазмов аккомодации почти не бывает. Чем моложе исследуемые, тем чаще встречается у них спазм аккомодации и тем более выражена степень этого спазма. Спазмы аккомодации сравнительно часто наблюдаются и при высокой миопии.

Следует помнить важное положение: никакая циклоплегия не вызывает полного паралича аккомодации. Поэтому, определив степень той или иной рефракции на уровне медикаментозной циклоплегии, следует учитывать, что истинная рефракция несколько слабее.

По этому вопросу, правда, можно дискутировать. Некоторые офтальмологи считают, что истинная рефракция — это рефракция, которая определяется на уровне «естественного тонуса» цилиарной мышцы. Каков этот уровень, никому неизвестно. Поэтому некоторые авторы договариваются до того, что любая рефракция, определенная без циклоплегии, и является истинной рефракцией. Следует считать правильной установку классиков учения о рефракции глаза, согласно которой истинная рефракция соответствует найденной субъективным методом исследования на максимальном уровне циклоплегии при диафрагме 3,5—4 мм. Ложную миопию корригировать нельзя.

**Коррекция ложных гиперметропии и эметропии.** При гиперметропии, измененной спазмом аккомодации до ложной гиперметропии или ложной эметропии, следует корригировать только истинную гиперметропию. Это означает, что необходимо дать найденную при циклоплегии коррекцию, переводящую систему «истинная гиперметропия + коррекция» в эметропию. Так, в приведенном выше примере, когда истинная рефракция — гиперметропия в 2,0 D, ложная рефракция (т. е. без циклоплегии и под влиянием спазма аккомодации в 1,0D) — гиперметропия в 1,0D следует дать постоянную коррекцию для дали Sph + 2,0D. При стойком спазме аккомодации такие очки будут затуманивающими и не будут удовлетворять больного. В дальнейшем вследствие постепенного оптико-рефлекторного расслабления («стеклянный атропин») спазма аккомодации



ложная гиперметропия начнет исчезать и останется корригированная истинная гиперметропическая рефракция в 2,0D. Необходимо лишь разъяснить больному, что предлагаемые ему очки вначале могут быть «лечебными», а затем станут наиболее подходящими. При нестойком спазме (напряжении аккомодации) наступит быстрая релаксация, и очки сразу же станут удобными.

Точно так же следует поступать при ложной эметропии. Рефракцию в этих случаях в учебных руководствах называют скрытой гиперметропией. При циклоплегии выявляется ее степень, которая, конечно, равна степени спазма аккомодации. При этом назначается полная коррекция истинной гиперметропии, переводящая ее в эметропию (сначала на уровне полной циклоплегии, а затем после релаксации спазма уже при узких зрачках). Такую коррекцию полезно начать носить, когда глаза еще атропинизированы. После прекращения действия циклоплегического средства возвращается напряжение или спазм аккомодации, затем под влиянием затуманивания он расслабляется и остается система «истинная гиперметропия плюс коррекция».

Следует ответить на вопрос, нуждаются ли больные с ложной гиперметропией и ложной эметропией в такой постоянной коррекции для постоянного ношения. Изменение аккомодации, вызывающее усиление гиперметропии до ложной гиперметропии или эметропии, является ее напряжением, которое может быть нестойким и стойким. При нестойком напряжении аккомодации достаточно приставления к глазу соответствующей положительной линзы для его полного расслабления и доведения остроты зрения до максимального уровня. При стойком напряжении (т. е. спазме) коррекция положительными линзами не вызывает расслабления спазма и только циклоплегия может дать повышение остроты зрения. Практический вывод: при нестойком напряжении аккомодации, легко снимаемом положительной коррекцией, назначение положительной коррекции для постоянного ношения следует рекомендовать лишь при наличии астигматических жалоб. Однако ложная гиперметропическая рефракция при наличии стойкого спазма аккомодации, снимаемого только циклоплегией, обычно сопровождается астигматизмом. Таким больным следует настоятельно рекомендовать положительную коррекцию для дали, хотя бы до тех пор, пока не исчезнут явления астигматизма и

спазм аккомодации, переходящий в нестойкое ее напряжение.

У молодых людей и у детей при ложной гиперметропии и ложной эметропии с наличием астиопии назначение постоянной коррекции для работы на близком расстоянии обязательно. При этом необходимо тренировочное лечение, которое мобилизует функциональные резервы и снимает спазм аккомодации и явления астиопии, что позволяет отменять временную коррекцию для работы на близком расстоянии.

**Лечебная оптическая коррекция при ложной миопии.** Совершенно очевиден вред, наносимый назначением отрицательной коррекции при ложной миопии. Ложная миопия является рефракционной, ибо спазм аккомодации переводит главный фокус оптической системы шаровидного эметропического глаза кпереди от сетчатки. При ложной миопии имеется настоящий спазм аккомодации, а не ее «нестойкое напряжение». Последнее возникает при гиперметропии вследствие рефлекторной перестройки, ведущей к ложной эметропии и повышению остроты зрения до нормы. Ложная миопия вызывается чрезмерным сокращением цилиарной мышцы, дающим уже не эметропию и улучшение зрения, а ухудшение зрения вдаль. Такое сокращение нельзя считать физиологическим спазмом, к которому мы отнесли нестойкое напряжение аккомодации. Этот спазм частично снимается затуманиванием положительными линзами. Обычно при ложной миопии вызывающий ее спазм аккомодации является частично нестойким и частично стойким. Его следует считать патологическим. Именно поэтому оптическая коррекция отрицательными линзами при ложной миопии вредна и может способствовать только усилению спазма аккомодации, а затем и переходу в осевую прогрессирующую миопию.

Предложенная нами коррекция положительными линзами, как было уже сказано выше, носит лечебный характер. Способствуя расслаблению спазма аккомодации, она повышает остроту зрения и уменьшает степень ложной миопии. Как будет показано ниже, и прерывистое и постоянное применение затуманивания (так называемого «стеклянного атропина») является весьма важным подсобным методом, но не самостоятельным.

Таким образом, основным правилом для каждого практического офтальмолога должно быть крайне осто-

рожное и критичное отношение к пациентам со слабой степенью миопии. Прежде чем назначить отрицательную коррекцию, обязательно следует убедиться в ее необходимости, а главное в том, что в данном случае нет ложной миопии. Для этого следует применить полностью приведенную выше систему исследования для выявления ложной миопии или спазмов аккомодации на фоне осевой миопии и лишь после этого можно решить главный вопрос: какая коррекция в каждом данном случае допустима — отрицательная для повышения остроты зрения при осевой миопии или лечебная затуманивающая с временным снижением остроты зрения при ложной миопии?

Одновременно с назначением затуманивающей коррекции предпринимаются тренировочное лечение и общая санация организма. Одно время затуманивающую коррекцию при ложной миопии мы назначали только для занятий и работы на близком расстоянии. Затем мы убедились, что часто этого бывает недостаточно. Опыт показал, что назначение затуманивающей коррекции для близи положительно сказывается на результатах лечения ложной миопии. В трудных случаях (а их не так мало) постоянное ношение «затуманивающих» очков резко повышает эффективность лечения. Для работы на близком расстоянии следует еще более усиливать положительную коррекцию. В таких случаях раньше придерживались правила (с учетом индивидуальных особенностей больного): назначать для постоянного ношения такие затуманивающие положительные линзы, при которых острота зрения снижается для дали до 0,2—0,3, для близи — до 0,1.

С 1972 г. в связи с предложением нового принципа применения затуманивания в зависимости от величины спазма аккомодации мы назначаем для постоянного ношения положительные линзы, которые равны половине спазма аккомодации (или степени ложной миопии). Для чтения следует назначать очки  $Sph+3,0D$ , усиленные на ту коррекцию, какая дана для дали.

**Оптическая коррекция при спазмах аккомодации на фоне осевой миопии.** Несколько иным должен быть подход к назначению коррекции при спазмах аккомодации, наложившихся на осевую миопию. В этих случаях необходимо, как и при ложной миопии, проводить полный курс ортоптического и общего лечения. После заверше-

ния детального обследования больного следует составить план лечения и коррекции, предусматривая три этапа.

На первом этапе наряду с дивергентной дезаккомодацией и микрозатуманиванием следует провести активное тренировочное лечение для повышения резервов аккомодации и конвергенции до их возрастной нормы. Это необходимо для предупреждения расстройств бинокулярного зрения. Поэтому об успехе тренировочного лечения следует судить не только по нормализации величины и устойчивости резервов аккомодации и конвергенции, но и фузионных резервов, а также разности между мышечным равновесием глаза для дали и близи (см. главу I).

Пассивная часть лечения (при условии обязательного проведения тренировочного лечения) раньше заключалась в назначении после исследования (при циклоплегии с диафрагмой в 3—4 мм) неполной отрицательной коррекции для постоянного ношения с доведением бинокулярной остроты зрения до 0,2—0,3, в более трудных для лечения случаях наслонившегося спазма — не выше 0,1—0,2. Для работы на близком расстоянии следует назначать коррекцию, дающую остроту зрения в 0,1—0,2, что является также важной частью пассивного метода лечения. Исходя из уже высказанных при обосновании принципа микрозатуманивания соображений, в настоящее время мы назначаем для постоянного ношения (для дали) такую отрицательную коррекцию, которая под атропином (с диафрагмой в 3—4 мм) повышает остроту зрения до 1,0. Когда исчезает циклоплегия, вновь появляется спазм аккомодации, величина которого будет величиной микрозатуманивания, ибо при осевой миопии этот спазм обычно невелик. После снятия спазма начинается второй этап.

На втором этапе после нормализации резервов аккомодации и конвергенции, их устойчивости, фузионных резервов и разности в мышечном равновесии для дали и близи следует проводить тренировку призмами основанием к носу еще 1—2 недели в виде закрепляющего курса. При этом назначают неполную коррекцию для дали (слабее на 0,5—1,0D, дающей остроту зрения, равную 1,0) с той же целью расслабления, возможно, еще оставшейся невыявленной части спазма. После окончания лечения надо проводить контроль вна-

чале еженедельно, а затем 1 раз в месяц. Этот контроль и покажет, когда можно считать лечение законченным. Считать, что спазм аккомодации в данном миопическом глазу снят, можно только после того, как получена острота зрения, равная 1,0 с коррекцией ранее полученной на высоте циклоплегии, т. е. соответствующей степени истинной миопии без спазма.

На третьем, окончательном, этапе всем миопам независимо от возраста при наличии малейшей склонности к спазмам аккомодации следует назначать отрицательную коррекцию для дали с «бинокулярной» остротой зрения не выше, чем до 0,7—0,9, и более слабую (на 2,0—3,0D) для работы на близком расстоянии с остротой зрения не выше 0,4—0,5 (можно в бифокальных очках).

Таким образом, исследование, лечение и коррекция при осевой миопии состоят из следующих трех этапов: первый этап — определение степени осевой миопии и наложившегося на нее спазма аккомодации, назначение релаксирующей аккомодацию коррекции и проведение тренировочного, пассивного и общего лечения спазма аккомодации до полной его ликвидации; второй этап — продолжение того же лечения с целью профилактики рецидивов спазма аккомодации и назначение промежуточной коррекции с некоторым повышением даваемой ею остроты зрения; третий этап — отмена лечения и промежуточной коррекции и назначение окончательной, почти полной коррекции для дали и более слабой (на 2,0—3,0D) для работы на близком расстоянии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРИЧИНЫ РЕЦИДИВОВ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ И ЛОЖНОЙ МИОПИИ

---

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ЛОЖНОЙ МИОПИИ

Основные критерии оценки результатов ортоптического лечения спазмов аккомодации и ложной миопии. Главным критерием эффективности лечения ложной миопии является стойкое восстановление остроты зрения до 1,0 (без коррекции), что возможно лишь при одном условии — ослаблении рефракции от ложной миопии до эметропии, т. е. ликвидации спазма аккомодации. Если истинной рефракцией является не эметропия, а гиперметропия, спазм аккомодации полностью может быть еще не устранен. В связи с этим следует напомнить, что излечение от ложной миопии означает ликвидацию патологического спазма аккомодации, усилившего рефракцию от эметропии до ложной миопии и вызвавшего ухудшение зрения. Оставшаяся часть спазма аккомодации является, по нашей классификации, физиологической, превращающей истинную гиперметропию в ложную эметропию и этим повышающей остроту зрения. Однако, если от приставления положительных линз аккомодация не расслабляется полностью, то спазм ее еще стойкий и возможны рецидивы спазма аккомодации и ложной миопии. Поэтому следует продолжить лечение, пока такой спазм перейдет в нестойкий. В случае успеха лечения при приставлении положительных линз сохраняется острота зрения 1,0, наблюдается расслабление нестойкого физиологического спазма (напряжения) аккомодации и обнаруживается истинная гиперметропия.

Вторым критерием эффективности лечения ложной миопии является исчезновение астенопических явлений. При их сохранении следует продолжать лечение и искать дополнительные причины их возникновения.

Соотношение между аккомодацией и конвергенцией считается нормальным в том случае, если резервы и аккомодации и конвергенции имеют свой нормальный возрастной уровень. Если при равномерном снижении и тех

и других резервов численное выражение их соотношения и сохраняется, это соотношение все же нельзя считать нормальным.

Резервы аккомодации и конвергенции при спазме аккомодации, в том числе при ложной миопии, всегда понижены.

Третьим критерием эффективности лечения спазма аккомодации является достижение возрастной нормы резервов и устойчивости аккомодации и конвергенции. Вопрос о норме и стандартах аккомодативной и фузионной конвергенции, а также физиологической экзофории нельзя считать решенным. Необходимы еще и экспериментальные и массовые наблюдения. На основании клинических наблюдений, можно лишь утверждать, что при оценке эффективности лечения следует учитывать также четвертый критерий — фузионные резервы (сумма сил призм, преодолеваемых в положении основанием к носу и к виску). В некоторых случаях успешный результат достигается только после тренировки резервов и конвергенции (РК), и дивергенции (РД).

**Изменения резервов аккомодации и конвергенции под влиянием их тренировки.** Результаты тренировочного лечения спазма аккомодации мы оцениваем прежде всего по изменению уровня резервов аккомодации и конвергенции и их устойчивости. Тренировка аккомодации повышает ее резервы. Это повышение может быть значительным. Выше были указаны возрастные нормы резервов аккомодации, определенные на основании клинического опыта. Обычно низкий их уровень при спазме аккомодации после тренировки довольно быстро достигает возможного максимума.

Таблица 11

**Резервы аккомодации до и через 2—4 года после успешного лечения спазма аккомодации при ложной миопии (252 глаза)**

| Срок исследования | Степень ложной миопии            |          |            |
|-------------------|----------------------------------|----------|------------|
|                   | до 1,0 D                         | до 2,0 D | выше 2,0 D |
| До лечения        | 5,0D                             | 3,0D     | 2,5D       |
| В конце лечения   | Возрастной максимум (20,0—10,0D) |          |            |
| Через 2—4 года    | 7,0D                             | 11,0D    | 8,0D       |

Через длительный срок после окончания лечения уровень резервов аккомодации может снова снизиться и иногда довольно значительно, не давая астинопии, а следовательно, и спазма аккомодации. Как это многократно наблюдалось, такие резервы при тренировке весьма быстро повышаются до достигнутого ранее уровня. Данные, приведенные в табл. 11, иллюстрируют это. Следовательно, чем сильнее ложная миопия, тем слабее резервы аккомодации. После окончания лечения у всех исследованных наблюдается возрастной максимум резервов аккомодации, в отдаленные сроки — некоторое их снижение. Те же явления наблюдаются и в отношении резервов конвергенции (табл. 12).

Таблица 12

Резервы конвергенции у излеченных от ложной миопии и исследованных в отдаленные сроки (2—4 года)

| Срок исследования | Степень ложной миопии |   |          |            |
|-------------------|-----------------------|---|----------|------------|
|                   | Число наблюдений      | до 1,0 D                                | до 2,0 D | выше 2,0 D |
| До лечения        | 261                   | 14Δ                                     | 11Δ      | 8Δ         |
| В конце лечения   | 261                   | Полный возрастной максимум <sup>1</sup> |          |            |
| Через 2—4 года    | 48                    | 17Δ                                     | 28Δ      | 26Δ        |

<sup>1</sup> Полный возрастной максимум резервов конвергенции у детей — 40—50Δ, у взрослых — до 30—35Δ, у пожилых людей — 20—25Δ.

Чем выше степень ложной миопии, тем ниже резервы конвергенции до лечения. Как видно из данных, приведенных в табл. 12, после лечения резервы конвергенции удерживаются на довольно высоком уровне в течение длительного времени. М. М. Золотарева, О. М. Морозкая, Р. Е. Воднева (1970) сообщили о состоянии резервов аккомодации и конвергенции у лиц со спазмами аккомодации и роли ортоптического лечения в восстановлении этих резервов до нормы. Исследовано 24 глаза с эметропией и 228 — с миопией (у эметропов резервы низкие).

После ортоптических упражнений по нашему методу для дали производилась тренировка аккомодации для близи (33 см). Данные изменения рефракции глаз представлены в табл. 13.



В результате лечения 70 глаз с ложной миопией снова стали эметропическими. Так как не бывает ложной миопии (на фоне эметропии) выше 3,0D, то уменьшение числа глаз с миопией выше 3,0D с 90 до 49 означает ликвидацию спазма, наслоившегося на осевую миопию в 41 глазу, у которых после лечения определялась миопия меньше 3,0D.

Таблица 13

Изменения рефракции глаз под влиянием ортоптического лечения (М. М. Золотарева и др., 1971)

|               | Число<br>глаз | Эмме-<br>тропия | Миопия |         |             |
|---------------|---------------|-----------------|--------|---------|-------------|
|               |               |                 | до 3 D | 3,5—6 D | выше<br>6 D |
| До лечения    | 252           | 24              | 138    | 75      | 15          |
| После лечения | 252           | 94              | 109    | 45      | 4           |

Таблица 14

Увеличение резервов аккомодации под влиянием ортоптического лечения (по данным М. М. Золотаревой с соавторами)

|               | Резервы аккомодации |         |         |         |       |
|---------------|---------------------|---------|---------|---------|-------|
|               | число<br>глаз       | 0—3,0 D | 4—5,0 D | 6—8,0 D | 8,0 D |
| До лечения    | 252                 | 200     | 37      | 11      | 4     |
| После лечения | 252                 | —       | —       | —       | 252   |

Таблица 15

Увеличение резервов конвергенции под влиянием ортоптического лечения (по данным М. М. Золотаревой с соавторами)

|               | Резервы конвергенции |        |         |         |         |
|---------------|----------------------|--------|---------|---------|---------|
|               | число<br>глаз        | 0—10 Δ | 11—15 Δ | 16—20 Δ | 21—30 Δ |
| До лечения    | 252                  | 136    | 80      | 30      | 6       |
| После лечения | 252                  | —      | —       | —       | 252     |

В табл. 14 представлены данные изменения после лечения до возрастной нормы ослабленных резервов аккомодации. В табл. 15 представлены данные увеличения после лечения ослабленных резервов конвергенции.

У всех подвергнутых лечению повысилась острота зрения, особенно резко у ложных миопов, у которых без всякой коррекции она стала нормальной. Спазм аккомодации был снят у 95% больных. На этом основании М. М. Золотарева с соавторами пишут, что ортоптическое лечение в сочетании с общим лечением повышает зрительную функцию, снимает спазм. У 28 из 126 больных наблюдались рецидивы спазма аккомодации.

Те же авторы провели ортоптическое лечение у детей с высокой миопией: 64 глаза — от 6,0 до 10,0D, 92 — от 11,0 до 20,0D и 56 — от 21,0 до 30,0D и выше (всего 212 глаз) в школе-интернате для слабовидящих. У всех учащихся были резко снижены острота зрения, резервы аккомодации и конвергенции. Ортоптическое лечение привело к резкому повышению этих резервов с параллельным повышением остроты зрения (с коррекцией) вследствие ликвидации наслоившегося спазма аккомодации, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл. 16 и 17.

Таблица 16

Изменения резервов аккомодации и конвергенции при высокой миопии у детей под влиянием ортоптического лечения (по данным М. М. Золотаревой с соавторами)

|               | Резервы аккомодации |            |             |            | Резервы конвергенции |         |         |            |
|---------------|---------------------|------------|-------------|------------|----------------------|---------|---------|------------|
|               | 0—3,0 D             | 4,0—10,0 D | 11,0—18,0 D | число глаз | 5—10 Δ               | 11—15 Δ | 16—25 Δ | число глаз |
| До лечения    | 200                 | 12         | —           | 212        | 46                   | 60      | 84      | 200        |
| После лечения | —                   | 16         | 196         | 212        | 4                    | 52      | 134     | 190        |

Таблица 17

Влияние ортоптического лечения на остроту зрения при высокой миопии (по данным тех же авторов)

|               | Число глаз | Острота зрения |         |         |
|---------------|------------|----------------|---------|---------|
|               |            | 0,05—0,1       | 0,2—0,4 | 0,5—0,8 |
| До лечения    | 212        | 59             | 150     | 3       |
| После лечения | 212        | 10             | 133     | 69      |

Полученными результатами М. М. Золотарева, О. И. Мороцкая и Р. Е. Воднева обосновали вывод, что ортоптическое лечение по нашему методу, снимая спазм аккомодации, позволяет добиться значительного улучшения зрительной функции при высокой миопии.

Д. Ф. Иванов и Г. А. Шипанова (1970) у 406 молодых (18—25 лет) рабочих, профессия которых была связана с большим зрительным напряжением, нашли низкие резервы аккомодации и конвергенции, сопровождающиеся зрительным утомлением, снижением производительности и в 76% случаев — спазмами аккомодации. Чем больше был стаж работы, тем меньшими были функциональные резервы.

Авторы применили ортоптический метод лечения по Дашевскому, в результате чего функциональные резервы мышечного аппарата глаз уже к концу первого месяца лечения восстанавливались до уровня, обеспечивающего устойчивую зрительную работоспособность, исчезали спазм аккомодации и астенопические жалобы. В результате лечения фузионные резервы также должны повышаться до своего максимального уровня. Отношение аккомодативной конвергенции и аккомодации должно быть в пределах  $3-5 \frac{\Delta}{D}$ . Наконец, разность форий для дали и близи должна стать минимальной и не превышать  $1-3\Delta$  в сторону экзофории. Все это достигается тренировкой аккомодации и конвергенции по указанной выше методике.

**Результаты активного ортоптического лечения спазмов аккомодации.** В зависимости от трудности лечения спазмы аккомодации можно разбить на следующие группы:

1) легкие спазмы аккомодации; излечение наступает после первого же курса ортоптического лечения, рецидивы не наблюдаются;

2) спазмы аккомодации средней силы; излечение наступает после второго—третьего курса тренировочного лечения, повторяемого в связи с рецидивами;

3) тяжелые спазмы аккомодации, не поддающиеся ортоптическому лечению; эти спазмы можно разделить на следующие подгруппы:

За) весьма тяжелые спазмы: склонность к рецидивам спазмов аккомодации так велика, что после снятия спазма, повышения остроты зрения до 1,0 и прекраще-

ния лечения вскоре наступает рецидив; поддерживать остроту зрения на уровне 1,0 удастся только при непрекращающемся ортоптическом лечении;

3б) в очень тяжелых случаях с помощью ортоптического лечения повысить остроту зрения до 1,0 не удастся, ибо это лечение полностью спазм не снимает, а если это и достигается, все-таки после одного или нескольких рецидивов возвращается стойкий спазм;

3в) в весьма тяжелых случаях, несмотря на ортоптическое лечение, довольно быстро наступает переход в осевую миопию, т. е. происходят уже качественные изменения: рефракционная миопия переходит в осевую.

Деление спазмов аккомодации в зависимости от результатов ортоптического лечения имеет в известной мере условный характер, ибо общая санация организма и назначение постоянного затуманивания могут улучшить исходы. Более схематичное деление спазмов аккомодации:

1) легкие спазмы, исчезающие после одного курса лечения;

2) спазмы средней тяжести, исчезающие после 2—3 курсов лечения;

3) тяжелые спазмы, не исчезающие под влиянием лечения.

Следует помнить, что наблюдаются и весьма легкие спазмы, которые проходят без лечения (самоизлечение). Таких спазмов сравнительно много, о чем свидетельствуют представленные в табл. 18 данные некоторых авторов.

В табл. 19 отражена зависимость числа случаев самоизлечения спазмов аккомодации от возраста детей

Таблица 18

Самоизлечение спазмов аккомодации

| Автор            | Год  | Число наблюдений | Восстановление эметропии или гиперметропии без ортоптического лечения | % самоизлечения |
|------------------|------|------------------|---|-----------------|
| Р. С. Зильберман | 1966 | 272              | 80  | 29,4            |
| В. А. Асабина    | 1970 | 214              | 27  | 12,6            |
| С. Т. Грушко     | 1970 | 340              | 81  | 23,8            |
| Всего            |      | 826              | 188   | 22,8            |

(по данным сотрудника миопического диспансера нашей клиники С. Г. Грушко).

Представленные в табл. 19 данные убедительно свидетельствуют о том, что самоизлечение спазмов аккомодации чаще всего наблюдается у школьников младшего возраста.

Зависимость самоизлечения спазмов аккомодации от степени спазмов отражена в табл. 20.

Таблица 19

Самоизлечение спазма аккомодации у детей разного возраста  
(по данным С. Г. Грушко)

| Класс средней школы | Число детей со спазмом | В том числе с восстановлением эметропии или гиперметропии | % самоизлечения |
|---------------------|------------------------|---|-----------------|
| 1—4-й               | 149                    | 53  | 36              |
| 5—7-й               | 151                    | 23  | 15              |
| 8—10-й              | 40                     | 5   | 12              |
| Всего . . . . .     | 340                    | 81  | 23,8            |

Таблица 20

Самоизлечение спазма аккомодации разной степени (по данным С. Г. Грушко)

| Степень ложной миопии | Число детей со спазмом | В том числе с восстановлением эметропии или гиперметропии | % самоизлечения |
|-----------------------|------------------------|---|-----------------|
| 0,5—0,75D             | 200                    | 63  | 31,5            |
| 1,0—2,0D              | 140                    | 18  | 12,8            |
|                       | 340                    | 81  | 23,8            |

Таким образом, чем моложе дети и чем менее выражен у них спазм аккомодации, тем выше процент самоизлечения.

При ортоптическом лечении спазмов аккомодации процент восстановления исходной рефракции (эметропии или гиперметропии) значительно выше процента самоизлечения и также зависит от возраста детей и степени спазма аккомодации у них (табл. 21, 22).

Таким образом, чем слабее спазм аккомодации, тем чаще излечивается ложная миопия.

Таблица 21

Восстановление эметропии и гиперметропии у детей разного  
возраста под влиянием ортоптического лечения

| Класс<br>средней<br>школы | Число<br>детей,<br>подвергнутых<br>лечению | В том числе<br>с восстановле-<br>нием эмет-<br>ропии или<br>гиперметропии | Проценты<br>случаев<br>излечения<br>ложной<br>миопии |
|---------------------------|--|---|--|
| 1—4-й                     | 264  | 208   | 74,2   |
| 5—7-й                     | 226  | 151   | 67,0   |
| 8—10-й                    | 101  | 62  | 61,4   |
| Всего . . .               | 591  | 421   | 71,2   |

Таблица 22

Восстановление под влиянием ортоптического лечения эметро-  
пии и гиперметропии у детей со спазмом аккомодации различной  
степени

| Степень<br>ложной<br>миопии | Число<br>детей,<br>подвергнутых<br>лечению | В том числе<br>восстановле-<br>нием эмет-<br>ропии или<br>иперметропии | Проценты<br>случаев<br>излечения<br>ложной<br>миопии |
|-----------------------------|--|--|--|
| 0,5—0,7D                    | 311  | 263  | 84,5   |
| 1—1,75D                     | 235  | 125  | 53   |
| 2D                          | 45   | 33   | 75   |
| Всего . . .                 | 591  | 421  | 71,2   |

В табл. 23 приведены результаты лечения ложной миопии по данным Днепропетровской глазной клиники и практических врачей, сообщивших клинике свои результаты. В табл. 23 приведены ближайшие результаты ортоптического лечения. Однако вслед за прекращением лечения и наблюдения спазм аккомодации может рецидивировать и даже перейти в осевую миопию.

Сравнительные данные ближайших и отдаленных результатов ортоптического лечения ложной миопии представлены в табл. 24.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что после лечения детей с ложной миопией нельзя оставлять без контроля. Необходимо систематически обследовать их хотя бы 1 раз в 3—6 месяцев и своевременно повторять лечение при обнаружении тен-

## Результаты ортоптического лечения ложной миопии

| Лечебное учреждение  | Общее число обследованных | Число детей с восстановлением зрения эмметропией или гиперметропией | Число детей с неизменившимся спазмом аккомодации | Число детей, у которых ложная миопия перешла в осевую |
|--|---------------------------|---|--|---|
| Амбулаторное лечение   |                           |   |  |   |
| Поликлиники Днепропетровска  | 458                       | 337   | 110  | 11  |
| Миопический диспансер Днепропетровской глазной клиники                               | 133                       | 84  | 45   | 4   |
| Детская поликлиника медико-санитарной части завода                                   | 200                       | 132   | 51   | 17  |
| Детская поликлиника Приднепровской железной дороги                                   | 69                        | 25  | 32   | 12  |
| Минская глазная клиника (М. М. Золотарева)   | 74                        | 70  | 4  | —   |
| Всего . . .  | 934                       | 648<br>(69,5%)  | 242<br>(26%)                                     | 44<br>(4,5%)  |
| Лечение в стационаре   |                           |   |  |   |
| Детский стационар Запорожской глазной клиники (Д. Ф. Иванов) . . .                   | 645                       | 560   | 85   | —   |
| Пионерский лагерь санаторного типа (В. Т. Викторова — г. Муром Владимирской области) | 100                       | 92  | 8  | —   |
| Детский санаторий для близоруких (Приднепровская железная дорога)                    | 44                        | 30  | 12   | 2   |
| Всего . . .  | 789                       | 682<br>(85,5%)  | 105<br>(13,3%)                                   | 2<br>(0,2%)   |
| Итого . . .  | 1723                      | 1330<br>(77,3%)   | 347<br>(20%)                                     | 46<br>(2,7%)  |

денции к рецидивам спазма аккомодации. Поскольку истинная рефракция таких детей известна, малейшее ее усиление означает рецидив спазма.

В миопическом диспансере Днепропетровской глазной клиники С. Г. Грушко проведено исследование изменения рефракции 220 глаз детей через 1—2 года пос-

Таблица 24

Важнейшие и отдаленные (через 1—2 года после прекращения лечения) результаты ортоптического лечения ложной миопии

| Результаты лечения | Всего обследованных | Число детей, с восстановленной эмметропией или гиперметропией | Число детей с ложной миопией | Число детей, у которых ложная миопия |
|--------------------|---------------------|---|------------------------------|--------------------------------------|
| Ближайшие          | 133                 | 84 (63%)  | 45 (34%)                     | 4 (3%)                               |
| Отдаленные         | 133                 | 67 (50%)  | 46 (34,5%)                   | 20 (15,5%)                           |

Таблица 25

Изменения рефракции глаз детей через 1—2 года после ортоптического лечения ложной миопии (по данным С. Г. Грушко)

| Характер изменений рефракции           | Число глаз с изменившейся рефракцией |                              |
|--|--------------------------------------|------------------------------|
|  | после окончания лечения              | через 1—2 года после лечения |
| В глазах с истинной эмметропией:       |                                      |                              |
| Спазм снят до эмметропии               | 83                                   | 41                           |
| Спазм ослаблен до более слабой миопии  | 60                                   | 26                           |
| В глазах с истинной гиперметропией:    |                                      |                              |
| Спазм снят до истинной гиперметропии   | 13                                   | 13                           |
| Спазм ослаблен до ложной гиперметропии | 2                                    | 2                            |
| Спазм ослаблен до ложной эмметропии    | 20                                   | 13                           |
| Спазм ослаблен до слабой миопии        | 0                                    | 4                            |
| Спазм не изменился                     | 21                                   | 14                           |
| Спазм усилился                         | 15                                   | 45                           |
| Переход в осевую миопию                | 6                                    | 60                           |

ле окончания лечения. Результаты этого исследования представлены в табл. 25.

Данные, приведенные в табл. 25, свидетельствуют о том, что если отсутствует систематический контроль после окончания лечения, возможны рецидивы. Из 116 глаз, в которых вместо ложной миопии были восстановлены эмметропия и гиперметропия, в 47 глазах вновь возник спазм аккомодации, и их рефракция усилилась. Рецидив ложной миопии снова привел к понижению остроты зрения. Рецидивы спазмов и их усиление способствовали развитию у многих школьников осевой миопии.

Эти наблюдения убедительно показывают необходимость диспансеризации детей с ложной миопией даже



после пресечения последней, а также дополнения тренировочного лечения другими методами лечения.

**Результаты лечения оптическим затуманиванием.** При лечении оптическим затуманиванием в отличие от длительной атропинизации имеет место не медикаментозное, а оптико-рефлекторное расслабление аккомодации, являющееся более физиологическим. Целью проверки в нашей клинике лечения спазмов аккомодации только одним затуманиванием являлось получение ответа на два вопроса: 1) является ли затуманивание эффективным методом лечения спазмов аккомодации; 2) рационально ли применять этот метод. В 1962 и 1963 гг. А. Ф. Неделька лечила затуманиванием 50 детей, из них до 12 лет включительно — 17, старше 12 лет — 32.

Так как у некоторых детей с ложной миопией была небольшая анизометропия, цифры в табл. 26, суммирующей результаты лечения, обозначают число глаз.

Таблица 26

**Результаты лечения ложной миопии оптическим затуманиванием**

| Возраст<br>обследованных<br>в годах | Всего<br>глаз | Спазм             |                  |         |
|-------------------------------------|---------------|-------------------|------------------|---------|
|                                     |               | снят<br>полностью | снят<br>частично | не снят |
| 7—9                                 | 7             | 7                 | —                | —       |
| 10—12                               | 22            | 12                | 6                | 4       |
| 13—15                               | 21            | 15                | 4                | 2       |
| 16 и старше                         | 48            | 39                | 5                | 5       |
|                                     | 98            | 73                | 15               | 10      |
|                                     | (100%)        | (74,5%)           | (15,3%)          | (10,2%) |

Таким образом, лечение ложной миопии затуманиванием эффективно. Следует, однако, подчеркнуть, что это лечение является весьма длительным, так как для получения успеха требовалось в среднем 54 упражнения, как об этом свидетельствуют данные, приведенные в табл. 27 и 28.

В табл. 29 приведены примеры, когда лечение затуманиванием привело только к частичному снятию спазма аккомодации.

Примеры, приведенные в табл. 29, показывают, что даже при неполном успехе лечения затуманиванием сокращаются сроки лечения.

Таблица 27

Зависимость степени успеха лечения миопии оптическим затуманиванием от числа упражнений

| Результаты лечения                           | Число детей | Среднее число упражнений | Максимальное число упражнений |
|--|-------------|--------------------------|-------------------------------|
| Спазм снят, восстановлена острота зрения 1,0 | 32          | 54                       | 123                           |
| Спазм снят частично                          | 9           | 39                       | 116                           |
| Спазм не снят полностью                      | 4           | 18                       | 27                            |
| Всего . . .                                  | 45          |                          |                               |

Таблица 28

Примеры успешного лечения ложной миопии оптическим затуманиванием

| № п/п | Возраст | Глаз | Острота зрения   |                                 | Число упражнений                  |
|-------|---------|------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|       |         |      | до лечения       | в конце лечения (без коррекции) |                                   |
| 1     | 8       | п    | 0,4Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             | 6                                 |
|       |         | л    | 0,6Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             |                                   |
| 6     | 9       | п    | 0,6Sph—0,5D=1,0  | 1,0                             | 27                                |
|       |         | л    | 0,6Sph—0,5D=1,0  | 1,0                             |                                   |
| 7     | 12      | п    | 0,4Sph—1,5D=1,0  | 1,0                             | 27                                |
|       |         | л    | 0,5Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             |                                   |
| 12    | 16      | п    | 0,4Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             | 30                                |
|       |         | л    | 0,4Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             |                                   |
| 19    | 15      | п    | 0,1Sph—2,25D=1,0 | 1,0                             | 15                                |
|       |         | л    | 0,3Sph—2,0D=1,0  | 1,0                             |                                   |
| 22    | 18      | п    | 0,1Sph—3,0D=1,0  | 0,8Sph—0,25D=1,0                | 121                               |
|       |         | л    | 0,1Sph—3,0D=1,0  | 0,8Sph—0,25D=1,0                |                                   |
| 28    | 12      | п    | 0,1Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             | 69                                |
|       |         | л    | 0,1Sph—1,0D=1,0  | 0,8Sph—0,25D=1,0                |                                   |
| 32    | 10      | п    | 0,7Sph—1,0D=1,0  | 1,0                             | 4                                 |
|       |         | л    | 0,7Sph—1,0D=1,0  |                                 |                                   |
| 33    | 10      | п    | 0,2Sph—2,5D=1,0  | 0,6Sph—0,25D=1,0                | 103                               |
|       |         | л    | 0,2Sph—2,5D=1,0  | 0,6Sph—0,25D=1,0                |                                   |
| 35    | 10      | п    | 0,2Sph—2,5D=1,0  | 1,0                             | Весь<br>1962/63<br>учебный<br>год |
|       |         | л    | 0,1Sph—2,5D=1,0  | 1,0                             |                                   |

Итак, при лечении спазма аккомодации только затуманиванием может наблюдаться полное снятие спазма, если это был спазм на фоне истинной миопии, и частичное, если ложная миопия возникла на фоне эметропии или гиперметропии. Случаи безуспешного лечения оптическим затуманиванием приведены в табл. 30.

Таблица 29

Примеры частичного снятия спазмов аккомодации при лечении  
оптическим затуманиванием

| Возраст<br>(в годах) | Глаз | Острота зрения   |                                    | Число<br>упраж-<br>нений |
|----------------------|------|------------------|------------------------------------|--------------------------|
|                      |      | до лечения       | в конце лечения<br>(без коррекции) |                          |
| 14                   | п    | 0,2Sph—2,75D=1,0 | 0,7Sph—0,75D=1,0                   | 39                       |
|                      | л    | 0,2Sph—2,75D=1,0 | 0,7Sph—0,75D=1,0                   |                          |
| 14                   | п    | 0,1Sph—2,0D=1,0  | 0,4Sph—1,0D=1,0                    | 22                       |
|                      | л    | 0,2Sph—2,0D=1,0  | 0,4Sph—1,0D=1,0                    |                          |
| 12                   | п    | 0,2Sph—2,0D=1,0  | 0,4Sph—1,0D=1,0                    | 49                       |
|                      | л    | 0,1Sph—2,5D=1,0  | 0,4Sph—1,0D=1,0                    |                          |

Таблица 30

Примеры безуспешного лечения спазмов аккомодации оптиче-  
ским затуманиванием

| Возраст<br>(в годах) | Глаз | Острота зрения   |                  | Среднее<br>число<br>упраж-<br>нений |
|----------------------|------|------------------|------------------|-------------------------------------|
|                      |      | до лечения       | после лечения    |                                     |
| 12                   | п    | 0,7Sph—0,5D=1,0  | 0,5Sph—0,75D=1,0 | 18                                  |
|                      | л    | 0,4Sph—0,75D=1,0 | 0,5Sph—0,75D=1,0 |                                     |
| 14                   | п    | 0,7Sph—1,0D=1,0  | 0,8Sph—0,5D=1,0  | 11                                  |
|                      | л    | 0,9Sph—0,25D=1,0 | 0,9Sph—0,5D=1,0  |                                     |
| 10                   | п    | 0,3Sph—1,0D=1,0  | 0,4Sph—0,75D=1,0 | 15                                  |
|                      | л    | 0,3Sph—1,0D=1,0  | 0,4Sph—0,75D=1,0 |                                     |

Число упражнений, указанных в табл. 30, значительно меньше, чем указано в табл. 28 и 29.

Таким образом, наблюдения над лечением спазма аккомодации при ложной миопии упражнениями с помощью только одного оптического затуманивания показали его эффективность. Однако эти наблюдения вскрыли его основной недостаток — длительность. Метод оптического затуманивания можно было бы применять, если бы не было других, более эффективных методов.

Не сомневаясь в высокой эффективности лечения методом оптического затуманивания, мы считаем этот метод дополнительным по сравнению с активным тренировочным методом, резко сокращающим сроки лечения.

Выше были описаны два варианта метода затуманивания, применявшиеся дополнительно к тренировочному лечению ложной миопии: 1) назначение очков с поло-

жительными линзами для работы и занятий только на близком расстоянии; 2) назначение очков с положительными линзами для постоянного ношения в течение всего времени, кроме сна и умывания лица.

С. Г. Грушко представила материалы результатов лечения различными методами ложной миопии у детей (табл. 31).

Таблица 31

Результаты тренировочного лечения в трудных случаях ложной миопии без применения и с применением оптического затуманивания

| Результат лечения                          | Оптическое затуманивание |             |           |
|--|--------------------------|-------------|-----------|
|  | не применялось           | применялось |           |
|  |                          | нерегулярно | регулярно |
| Спазм снят или ослаблен                    | 28                       | 30          | 24        |
| Спазм усилился или перешел в осевую миопию | 48                       | 29          | 1         |
| Всего детей                                | 76                       | 59          | 25        |

Примечание. Выражение «применялось нерегулярно» означает, что затуманивающие очки для чтения применялись непостоянно, а «применялось регулярно» — затуманивающие очки применялись систематически для чтения и у ряда детей для постоянного ношения.

Следует еще раз подчеркнуть, что легко поддаются лечению свежие случаи псевдомиопии (т. е. возникшие в данном учебном году). При давности спазмов аккомодации (больше года) псевдомиопия значительно медленнее поддается лечению. В таблице 32 представлены сроки снятия спазма аккомодации и восстановления остроты зрения до 1,0 при спазматической стадии миопии с помощью новых (1972) методов лечения.

Таблица 32

Сравнение результатов лечения спазмов аккомодации различной давности методом дивергентной дезаккомодации и микрозатуманивания (на основе более 200 наблюдений)

| Давность спазма аккомодации                   | В данном учебном году | В прежние годы |
|---|-----------------------|----------------|
| Процент полного восстановления остроты зрения | 100 %                 | 40—50 %        |

## ПРИЧИНЫ РЕЦИДИВОВ ЛОЖНОЙ МИОПИИ

Основными причинами рецидивирования спазмов аккомодации, ведущих к повторному появлению ложной миопии, являются:

а) астигматизм роговой оболочки, который вызывает неравномерный спазм аккомодации, стимулирующий появление кругового спазма аккомодации;

б) астенизация организма вследствие различных заболеваний, ослабления общего тонуса;

в) усиление зрительной нагрузки и нарушения режима труда и отдыха;

г) ошибки в диагностике и лечении спазмов аккомодации.

**Астигматизм роговой оболочки.** Как упоминалось выше, правильный анализ структуры спазма аккомодации, разделение его на сферический и астигматический позволяют правильно построить терапевтические мероприятия в тех случаях, когда имеется выраженный астигматизм роговой оболочки.

Некоторые данные миопического диспансера Днепропетровской глазной клиники о зависимости результатов лечения от астигматизма роговой оболочки, представлены в табл. 33.

Таблица 33

**Зависимость результатов лечения ложной миопии от величины астигматизма роговой оболочки**

| Результаты лечения  | Средняя величина астигматизма роговицы, D | Число глаз |
|---|---|------------|
| Восстановление эметропии или гиперметропии                            | 0,62                                      | 79         |
| Ослабление спазма аккомодации, т. е. уменьшение степени ложной миопии | 0,79                                      | 30         |
| Усиление спазма аккомодации, или переход в осевую миопию              | 0,87                                      | 139        |

Итак, чем выше (в среднем) астигматизм роговой оболочки, тем хуже результаты лечения и тем большая частота возникновения рецидивов (табл. 34).

**Расстройства общего состояния организма.** Наиболее важной причиной рецидивов ложной миопии следу-

Таблица 34

Зависимость рецидивов ложной миопии от наличия астигматизма роговой оболочки (в процентах)

| Рецидивы | Астигматизм роговицы |      |       |
|----------|----------------------|------|-------|
|          | нет                  | есть | всего |
| Были     | 16                   | 84   | 100   |
| Не было  | 41                   | 59   | 100   |

ет считать общее ослабление детского организма на почве предшествующих или протекающих в данное время заболеваний, хронических интоксикаций и т. д.

Клинический опыт показал правоту авторов XIX столетия и В. П. Филатова, которые подчеркивали значение общего

состояния детского организма для развития миопии. Многочисленные работы школы В. П. Филатова подтвердили правильность этого взгляда.

В настоящее время выявляются новые факты, подтверждающие огромное значение общего состояния растущего детского организма для развития ложной миопии, рассматриваемой как начало осевой миопии.

Весьма показательным является клинический материал, собранный сотрудниками Днепропетровской глазной клиники и практическими врачами, работающими под ее руководством.

Так, например, по данным С. Г. Грушко (1970), у детей с удовлетворительным общим состоянием организма хорошие результаты ортоптического лечения ложной миопии отмечались в 62% случаев, у ослабленных детей — только в 30% случаев.

В. А. Асабина собрала материал о значении предшествующих заболеваний детей для результатов ортоптического лечения ложной миопии.

Особое внимание она обратила на следующие заболевания, подтвержденные документально: а) хроническая туберкулезная интоксикация; б) хронический тонзиллит с выраженной интоксикацией; в) болезнь Боткина; г) хронический холецистит; д) ревматизм; е) глистная инвазия и т. д. Эти сведения собраны автором в отношении трех групп детей. К первой группе (контрольной) отнесено 407 детей с нормальным зрением и того же возраста, что и дети с ложной миопией, ко второй группе — 27 детей с «самоизлечением» ложной миопии. Во время осмотра детей в школе у многих была найдена ложная миопия и они были направлены в детскую поликлинику для ортоптического лечения. Эти 27

детей не лечились, однако через несколько лет у них была установлена эмметропия. Третью группу составили 200 детей, которых лечили по поводу ложной миопии.

В табл. 35 приводятся данные В. А. Асабиной о связи результатов лечения с предшествующими заболеваниями.

Таблица 35

Зависимость результатов ортоптического лечения ложной миопии от предшествующих заболеваний

|   | Контрольная группа | Самоназлечение | Спазмы |                 |         | Переход в осевую миопию |
|---|--------------------|----------------|--------|-----------------|---------|-------------------------|
|   |                    |                | легкие | средней тяжести | тяжелые |                         |
| Число детей   | 407                | 27             | 71     | 67              | 51      | 17                      |
| Число заболеваний в каждой группе                                 | 104                | 20             | 64     | 63              | 117     | 42                      |
| Число перенесенных заболеваний на одного человека в каждой группе | 0,24               | 0,74           | 0,9    | 1,2             | 1,9     | 2,5                     |

К легким спазмам аккомодации и спазмам средней тяжести были отнесены такие, которые полностью ослабляются с доведением остроты зрения до 1,0, соответственно после 1 или 2—3 курсов ортоптического лечения. К тяжелым — спазмы с частыми рецидивами.

Данные, представленные в табл. 35, свидетельствуют о том, что на одного ребенка контрольной группы приходится значительно меньшее число заболеваний, чем на детей других групп, особенно детей с осевой миопией.

Итак, возникновение ложной миопии, как и истинной, связано с общим состоянием организма, что является дополнительным подтверждением взгляда на ложную миопию, как на первую фазу развития осевой прогрессирующей миопии, убедительно доказанного также практическими врачами миопического диспансера нашей клиники. Возникновению спазмов аккомодации способствуют многие заболевания, хронические интоксикации в особенности, что видно из данных, приведенных в табл. 36.

Данные, приведенные в табл. 36, показывают, что наличие хронических интоксикаций является весьма важ-

## Наличие различных заболеваний у больных с ложной миопией

| Заболевание                                 | В. А. Асабина<br>(детская поликлиника<br>медико-санитарной<br>части завода) |   |       | Г. С. Резцова (дет-<br>ская поликлиника<br>Приднепровской ж/д) | С. Г. Грушко (миопи-<br>ческий диспансер<br>Днепропетровской<br>глазной клиники) | Всего |
|---|---|---|-------|--|--|-------|
|   | леченные<br>в течение<br>4—5 лет  | выявленные<br>в 1969/70<br>учебном году | всего |  |  |       |
| Хронический тонзиллит                       | 109   | 107                                     | 216   | 35   | 19   | 270   |
| Хроническая туберкулез-<br>ная интоксикация | 64  | 124                                     | 188   | 7  | —  | 195   |
| Ревматизм                                   | 21  | 24                                      | 45    | 9  | 8  | 62    |
| Болезнь Боткина                             | 23  | 25                                      | 48    | —  | —  | 48    |
| Хронический холецистит                      | 30  | 17                                      | 47    | —  | 1  | 48    |
| Глистная инвазия                            | 30  | —                                       | 30    | 9  | 1  | 40    |
| Неврозы                                     | —   | —                                       | —     | 25   | 3  | 28    |
| Рахит                                       | 8   | —                                       | 8     | —  | —  | 8     |
| Прочие                                      | —   | —                                       | —     | 5  | 2  | 7     |
| Итого . . .                                 |   |   |       |  |  |       |
| Заболеваний                                 | 285   | 297                                     | 582   | 90   | 34   | 706   |
| Больных                                     | 200   | 365                                     | 565   | 90   | 133  | 788   |

ным фактором, способствующим возникновению спазмов и затрудняющим их лечение. Имеются также клинические наблюдения о возникновении миопии у детей после переболевания корью, коклюшем, скарлатиной и другими инфекционными болезнями.

Таким образом, становится очевидной недостаточность проведения только одного ортоптического лечения спазмов аккомодации. Необходимы мероприятия по общему укреплению организма. Глазной врач при лечении астигматизма и ложной миопии должен лечить не только спазмы аккомодации, но и весь организм. В качестве примера можно указать, что, по мнению заслуженного деятеля науки СССР проф. Л. А. Луковского, одного из ведущих специалистов в области проблемы тонзиллитов, среди причин, вызывающих или поддерживающих наличие спазмов аккомодации, видное место должны занимать хронические очаги инфекции и прежде всего в полости рта и миндалинах. Кариозные зубы, гнойные воспаления десен, хроническое воспаление небных и носоглоточных миндалин (хронический тонзиллит, аденои-



ды) в детском возрасте — частые первичные очаги хронической стрептококковой и стафилококковой инфекции. Постоянные раздражения нервных окончаний в очагах инфекции вызывают функциональные нарушения в деятельности центральной нервной системы, обуславливающие расстройства жизнедеятельности различных органов, спазмы сосудов, рефлекторные боли (в сердце и др.). К таким расстройствам следует отнести и спазмы аккомодации. Для устранения идущих из очага инфекции постоянных раздражений необходимо принять радикальные меры. Так, при наличии очагов в полости рта и глотки, кариозных зубов, пораженных миндалин консервативное лечение может дать только некоторый и временный эффект. Правда, он имеет некоторое диагностическое значение, так как доказывает причинную связь заболевания миндалин с различными патологическими состояниями, в том числе и спазмами аккомодации. Стойкий эффект можно получить лишь после радикального лечения — хирургического удаления очагов инфекции полости рта и миндалин.

Мы считаем, что это мнение Л. А. Луковского является достаточным основанием для совместного решения офтальмолога и отоларинголога в случаях упорно рецидивирующих спазмов аккомодации о прямых показаниях к оперативному лечению очагов инфекции в полости рта и носоглотки.

**Усиление зрительной нагрузки и нарушения режима труда и отдыха.** Известно, что среди детей, обучающихся одновременно в двух школах, миопов значительно больше, чем среди детей, обучающихся в одной школе (В. А. Асабина, 1970; С. Г. Грушко, 1970; В. В. Зубрицкий и др.). Больше среди них и детей с сложной миопией.

В миопическом диспансере Днепропетровской глазной клиники для выяснения зависимости эффективности ортоптического лечения от усиленной зрительной нагрузки определялся эффект ортоптического лечения спазмов аккомодации у детей, обучающихся в одной школе и одновременно в двух — обычной и музыкальной (табл. 37).

Результаты ортоптического лечения спазмов аккомодации, ведущих к миопии, у обучающихся в двух школах в два раза хуже, чем у обучающихся в одной школе. Следует заметить, что у детей, обучающихся в двух школах, часто наблюдается не только зрительное утом-

ление, но и общее переутомление. На связь нарушения режима труда и отдыха учащихся с возникновением и частотой миопии указывают многие авторы начиная со времен Кона и Ф. Ф. Эрисмана. Особенно убедительны и интересны наблюдения А. Н. Николаева (1956) и Р. Я. Алексиковой (1956).

### Ошибки в диагностике ложной миопии.

Основная ошибка в диагностике ложной миопии — несвоевременно поставленный диагноз. Чем позже выявлена миопия, чем в момент постановки диагноза выше ее степень, тем труднее лечить вызвавший ее спазм аккомодации, тем большая вероятность появления рецидивов. Поэтому ранняя диагностика спазма аккомодации является залогом успешного лечения и отсутствия рецидивов.

Несколько примеров врачебных ошибок. 1. Невыявление спазмов, возможных при остроте зрения, равной 1,0. Обычно при остроте зрения, равной 1,0, спазма аккомодации не ищут. Многие врачи забывают важные клинические правила и при остроте зрения, равной 1,0, всегда считают глаз эметропическим. Однако в некоторых случаях, приставив  $Sph + 1,0$ , можно не получить ухудшения зрения. Студентов обучают на практических занятиях, что максимальная по силе переносимая без ухудшения остроты зрения положительная линза означает степень гиперметропии. Например,  $visus = 1,0$   $Sph + 1,5D = 1,0$ . Однако, если при приставлении к глазу  $Sph + 0,5D$  зрение ухудшается, то приставление  $Sph - 0,5D$  может повысить остроту зрения выше 1,0. Ведь 1,0 — это среднее мерило остроты зрения, а у многих людей она выше: 1,25; 1,5 и даже 2,0! В таких случаях наименьшая по силе вогнутая линза означает степень миопии. Например,  $visus = 1,0$   $Sph - 0,75D = 1,7$ . Очевидно, что снижение остроты зрения с 1,7 до 1,0 произошло за счет миопизации. Если при циклоплегии острота зрения повысится (с диафрагмой 3,5 мм) до 1,7, то миопия ложная.

Таблица 37

Зависимость результатов ортооптического лечения ложной миопии от зрительной нагрузки (по данным С. Г. Грушко)

| Результаты лечения, % | Учеба         |               |
|-----------------------|---------------|---------------|
|                       | в одной школе | в двух школах |
| Хорошие               | 61            | 31            |
| Неудовлетворительные  | 39            | 69            |

Мы неоднократно наблюдали ложную миопию (обычно 0,5—0,75D) при остроте зрения, равной 1,0.

2. Невыявление спазмов при астигматизме. Особенно часты случаи нераспознанного кругового спазма аккомодации при астигматизме. Только уточненная коррекция астигматизма может позволить выявить спазм аккомодации. В виде общего правила следует рекомендовать при любом виде астигматизма добиваться точной коррекции астигматического компонента. Точной коррекции легко добиться при простом астигматизме, когда коррекция аметропического сечения приводит к сферической эмметропии, труднее — при смешанном и сложном астигматизме. Однако и в этом случае при точной коррекции астигматического компонента офтальмолог добивается перехода к сферической рефракции, при которой можно выявить и круговой спазм аккомодации.

3. Ошибочное принятие ложной миопии за истинную. Нередки случаи, когда при циклоплегии определяется легкая степень миопии, и по общим правилам следует считать, что в таком глазу имеется истинная миопия небольшой степени. Но проба Р. С. Зильбермана (ее описание см. на стр. 34) выявляет остаточный резерв аккомодации (ОРА), значительно более высокий, чем степень установленной миопии. Например, на высоте циклоплегии обнаруживается  $\text{visus} = 0,4 \text{ Sph} - 1,0\text{D} = 1,0$ . Следовательно, имеется истинная миопия в 1,0D. Однако, если поставить перед глазом вместо  $\text{Sph} - 1,0\text{D}$  линзы в  $-2,0\text{D}$  и даже в  $-3,0\text{D}$ , еще сохраняется острота зрения, равная 1,0. Следовательно, глаз в состоянии аккомодировать еще на 2,0D. Если остаточный резерв больше, чем степень слабой миопии на уровне циклоплегии, миопия скорее всего ложная. Действительно, в ряде случаев пролонгированием атропинизации или другим ее усилением удавалось получить эмметропическую рефракцию. В некоторых случаях проведенное *ex juvantibus* ортоптическое лечение также приводило к эмметропии, чего не наблюдается при осевой, т. е. истинной, миопии.

Следовательно, имеется возможность довольно ранней диагностики ложной миопии и спазма аккомодации. Это возможно при внимательном отношении глазного врача к вопросам профилактики ложной, переходящей в истинную миопию.

**Ошибки в лечении спазмов аккомодации.** При недостаточном внимании к процессу ортоптического лечения наблюдается ряд ошибок. Приведем некоторые из них.

1. **Неправильная тренировка аккомодации.** Вместо правильного инструктажа о том, как проводить тренировку вогнутыми линзами (см. выше), некоторые врачи ошибочно рекомендуют поставить перед глазом линзу и после того, как острота зрения восстановилась, продолжать держать ее перед глазом долго, иногда до 10 минут. Это противоречит смыслу тренировки ослабленной аккомодации — воспитывать оптико-рефлекторные усилия цилиарной мышцы. Необходимо, чтобы эти усилия были небольшими, дозированными и часто повторяющимися. Именно поэтому, как только благодаря вызванному рефлекторно небольшому сокращению цилиарной мышцы острота зрения восстановится, линзу следует убрать и через несколько секунд снова поставить, чем снова вызвать рефлекторное сокращение мышцы, и так многократно (см. главу III).

2. **«Биноккулярные» упражнения при тренировке аккомодации.** Как указывалось выше, аккомодацию следует исследовать и тренировать при выключенной конвергенции, т. е. каждый глаз отдельно. Каждый врач легко может убедиться, что при преодолении сильной вогнутой линзы одним глазом, второй глаз за щитком, закрывающим его, отклоняется к носу, ибо аккомодационное усилие связано с конвергентным. Если же оба глаза будут преодолевать вогнутые линзы, рассматривая последнюю строку таблицы в ящике Рота на расстоянии 5 м, четко видеть буквы они не смогут, так как независимо от желания исследуемого будут конвергировать оба глаза.

3. **Передозировка упражнений** вызывает значительное мышечное утомление и потому обратный эффект лечения. Только постепенное усиление нагрузки при тренировке, небольшая продолжительность ее (в течение 10 минут) и не более 2 раза в день не вызывают переутомления цилиарной мышцы.

Наблюдались случаи, когда врачи проводили упражнения в течение 1 часа и более и эффект лечения при этом, разумеется, был отрицательным.

4. **Отсутствие исследования состояния мышечного равновесия глаз и фузионных резервов.** Если в результате лечения нормализация

мышечного равновесия глаз и фузионных резервов не достигнута (см. выше), вполне возможны рецидивы.

5. Ограничение пассивной части лечения применением затуманивающих очков только для чтения. К сожалению, многие глазные врачи, широко применяющие наш метод ортоптического лечения, идут на поводу у некоторых детей и родителей, настаивающих на отмене постоянного ношения затуманивающих очков, и ограничиваются назначением таких очков только для чтения. Выше было показано, что такое ограничение времени действия затуманивающих очков пользы не приносит; в трудных случаях лечения они просто необходимы.

6. Бинокулярная коррекция по данным монокулярного исследования. Известно, что бинокулярная отрицательная коррекция всегда на 0,5—1,0D (а иногда более) меньше, чем монокулярная. Так как очки носят бинокулярно, то назначение бинокулярной коррекции по результатам монокулярного исследования вносит гиперкоррекцию миопии, избежать которую мы всегда стремимся. Необходимо помнить, что такая «коррекция» может сделать не эффективными все наши лечебные и профилактические мероприятия.

7. Необоснованность перерывов в лечении. В течение последних лет приходится сталкиваться с назначением некоторыми врачами «перерывов» в лечении. Всякое прекращение лечения спазма аккомодации, если дозировка в тренировках аккомодации и конвергенции осторожная и правильная (не приводящая к утомлению глазных мышц), приносит вред. Постоянно действующие факторы, вызвавшие спазм, при прекращении лечения остаются и им ничто не противодействует. Лечить надо по принципу «все или ничего»! Перерыв в лечении можно назначать только тогда, когда ликвидирован спазм аккомодации, восстановлена эметропия и проведен закрепительный курс лечения (см. выше).

8. Небрежный инструктаж детей и родителей относительно упражнений в домашних условиях или плохое его усвоение. Если ортоптическое лечение, проводимое в кабинете врача, через некоторое время переводится в домашние условия, необходима убежденность врача в том, что и ребенок и его родители знают, что при этом следует делать. В таких случаях весьма полезно прочесть вместе

с родителями школьника специальную листовку на тему «Как надо проводить лечебные упражнения при близорукости в домашних условиях».

9. Ограничение лечения тренировкой аккомодации, или аккомодации и конвергации и пренебрежение общей санацией организма. Глазные врачи нередко уменьшают процент успешного излечения спазмов аккомодации тем, что не уделяют должного внимания общей санации организма и в результате отмечают появление рецидивов или «трудных случаев», когда ликвидация спазма не достигается даже длительным лечением.

10. Прекращение лечения при достижении нормального уровня РА и РК. Некоторые офтальмологи при достижении нормального уровня резервов аккомодации и конвергенции прекращают лечение, вслед за чем наблюдаются рецидивы. Необходимо напомнить, что следует добиться также устойчивости этих резервов (см. выше), что лечение можно закончить, когда будут проверены все критерии излеченности спазма аккомодации. От момента достижения нормального уровня резервов аккомодации и конвергенции до полного излечения может пройти еще некоторое время, в течение которого следует один раз в 5—6 дней проверять достигнутый уровень указанных резервов и, если они снизятся, дополнительно тренировать их.

11. Преждевременная отмена постоянного ношения затуманивающих очков. Отменять постоянное ношение затуманивающих очков можно лишь через несколько месяцев (до 6) после полной ликвидации спазма аккомодации и восстановления нормальной остроты зрения. Преждевременная отмена может привести к немедленному или последующему рецидиву. Через 2—6 месяцев постоянное ношение положительных «затуманивающих» очков можно отменить, оставив их еще на несколько месяцев для занятий и работы на близком расстоянии.

12. Отсутствие закрепляющего курса лечения. Ошибкой является также то, что не назначают закрепляющий курс лечения после достижения ликвидации спазма аккомодации.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МАССОВОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ЛОЖНОЙ И ОСЕВОЙ МИОПИИ

---

### ОПЫТ ПРОФИЛАКТИКИ МИОПИИ В ШКОЛАХ ДНЕПРОПЕТРОВСКА (1951—1970)

В 1870 году Ф. Ф. Эрисман, обследовав учащихся 15 петербургских гимназий и школ, нашел среди них 30,2% близоруких. Уже в первых классах было 13,6% близоруких детей, а в выпускных классах их число достигало 42,8%. До Великой Октябрьской социалистической революции число близоруких в школах России практически оставалось на уровне, обнаруженном Ф. Ф. Эрисманом. После революции с изменением социального строя и последовавшим улучшением гигиенических условий, повышением культуры населения процент близоруких детей среди учащихся резко уменьшился. В Ленинграде в 1936 г. Е. Ф. Климович в средних школах нашел 2,5% близоруких детей.

Одним из санитарных последствий Великой Отечественной войны было резкое увеличение числа близоруких школьников. Так, в том же Ленинграде в 1954 г. А. Н. Николаев нашел около 11% близоруких, среди школьников в Днепропетровске в 1952 г. было найдено более 13% близоруких. В те годы в Ленинграде каждый четвертый, а в Днепропетровске каждый пятый выпускник средней школы был близоруким. Во многих городах число близоруких детей в школах остается большим и до сих пор, хотя после Великой Отечественной войны прошло уже более 25 лет. Борьба с близорукостью является весьма актуальной задачей для врачей, педагогов и родителей.

Днепропетровская глазная клиника начала борьбу с близорукостью школьников с 1951/52 учебного года. Клиника разработала и внедрила в практику систему массовой профилактики школьной близорукости. В 1951/52 учебном году работа проводилась в небольшом числе школ, в 1955/56 гг. этой работой было охвачено более 70 000 школьников 90 школ Днепропетровска.

В 1955/56 учебном году были получены первые результаты нашей работы в виде значительного снижения числа близоруких школьников с 13,6 до 6,8% (т. е. в 2 раза). В 1958 г. близоруких школьников было уже в 3 раза (4,6%), в 1959 г. — в 4 раза (3,3%), а в 1960 г. — в 5 раз (2,7%) меньше по сравнению с 1951 г. На этом процент близоруких школьников стабилизировался, колеблясь в отдельные годы (1961—1970) от 3,0 до 2,2%. По данным литературы, он является наименьшим в СССР.

В 1959 г. на созванном Президиумом Академии медицинских наук СССР Симпозиуме по близорукости был одобрен доклад нашей клиники, в котором утверждалась возможность практической ликвидации близорукости как массового страдания школьников. В то время мы считали, что контрольными цифрами, говорящими о достижении этой цели, должны быть 1,5—2% (с учетом наличия наследственной и врожденной близорукости, выявленной у дошкольников). Достигнутая же цифра в Днепропетровске не на много, но все же выше указанных. По-видимому, это объясняется тем, что ежегодно число близоруких детей пополняется за счет появления у школьников спазмов аккомодации (ложная миопия) и частично за счет перехода ложной миопии в истинную.

Внедряя в школах массовую профилактику близорукости с помощью общеизвестных и давно применявшихся методов, Днепропетровская глазная клиника придавала особое значение организационной стороне вопроса. Днепропетровское научное общество глазных врачей, учитывая огромную важность борьбы с возникновением и прогрессированием близорукости у школьников, после обсуждения теоретических докладов и должной подготовки практических врачей на семинарах, приняло решение, согласно которому члены Общества взяли на себя обязательство работу по массовой профилактике близорукости в школах вести на общественных началах. С этой целью каждый член Общества офтальмологов взял на себя шефство над одной школой и проводил в ней работу ежегодно по следующей системе.

Были заготовлены в большом количестве полоски с буквами для исследования остроты зрения, соответствующей 1,0. В каждой школе школьному врачу или школьной медицинской сестре, а также педагогам и классным руководителям было поручено проверить остроту зрения



всех детей в каждом классе и составить списки детей с нормальным (список № 1) и пониженным (список № 2) зрением. Эти списки получал окулист, взявший шефство над данной школой, который затем исследовал детей обязательно в школе, не вызывая их к себе, так как многие дети в поликлинику не являются. После бесед с руководителями школы и доклада на педагогическом совете всегда охотно создают условия для работы окулиста непосредственно в школе. Одновременно окулисты обследовали гигиенические условия зрительной работы учащихся и рекомендовали меры по устранению недостатков.

При осмотре детей в школе окулист составляет три списка: список № 2 — детей с миопией до 2,0D, список № 3 — детей с миопией выше 2,0D и список № 4<sup>1</sup> — детей с пониженным зрением не в силу близорукости, а по другим причинам (астигматизм, высокая дальность зрения, различные заболевания).

Миопия до 2,0D может быть стационарной (биологический вариант — оптическая миопия) и прогрессирующей, наблюдение за которой обеспечивается ежегодными осмотрами. В некоторых случаях — это ложная миопия. При более высокой близорукости, чем 2,0D, близорукость безусловно является прогрессирующей. Поэтому детей с такой близорукостью берут на диспансерный учет и подвергают соответствующему лечению. Детей из списка № 4 направляют в детскую поликлинику, где им оказывают соответствующую помощь. Основное внимание уделяют детям, зарегистрированным в списки № 2 и 3. У этих детей необходимо провести исследование на выявление спазмов аккомодации.

В 1964 г. проф. Е. И. Кузина дополнила методику массовой профилактики возникновения и прогрессирования близорукости у школьников обязательным поиском спазмов аккомодации у всех выявляемых близоруких школьников. С этой целью можно применять «стеклянный атропин», амизил, циклоборин.

У всех детей со спазмами аккомодации проводят исследование резервов аккомодации и конвергенции. Обычно они резко уменьшены против нормы. Для прог-

---

<sup>1</sup> Эта система одобрена в 1956 г. Ученым советом Министерства здравоохранения УССР и практически общепринята во многих краях и областях СССР.

ностического теста рефракция исследуется с помощью затуманивания (т. е. «стеклянного атропина»). В глазном кабинете детской поликлиники по специальной схеме (см. ниже) производят более точное исследование резервов аккомодации, конвергенции и дивергенции, после чего с помощью циклоплегии устанавливают истинную рефракцию.

В списке № 2 оставляют всех истинных миопов до 2,0D для ежегодного контрольного осмотра, а всех миопов до 2,0D со спазмами аккомодации на фоне эметропии или гиперметропии переносят в список № 2а. Точно так же в список № 3а вносят миопов выше 2,0D со спазмами аккомодации. Все дети с ложной миопией или спазмами, наслоившимися на истинную миопию, подлежат обязательному лечению в детской поликлинике. Старшекласников (старше 15 лет) направляют для исследования и лечения в районные поликлиники по месту жительства. В каждой школе у школьного врача хранятся все списки для контроля проведенных исследований и лечения.

Таким образом, профилактические осмотры, выявление ложной и истинной миопии, ортоптическое и общее лечение спазмов аккомодации и ежегодное наблюдение и есть основа массовой профилактики миопии в школах. Окулист — шеф<sup>1</sup> каждой школы имеет у себя списки по классам, знает всех близоруких детей, лечит их и, ликвидировав ложную близорукость, добивается восстановления и сохранения у детей с ложной миопией нормальной остроты зрения, а восстановив ортоптическим лечением нормальное соотношение аккомодации и конвергенции, предупреждает у детей с истиной близорукостью ее прогрессирование.

Помимо выявления ложной и осевой миопии в школах, следует стремиться к выявлению их в любых других детских коллективах. С этой целью необходимо проводить систематические профилактические осмотры органа зрения в специальных санаториях, например костнотуберкулезных, где значительная часть детей, находясь в горизонтальном положении, предрасположена к развитию сначала ложной, а затем и осевой миопии. То же можно сказать о санаториях для больных ревма-

---

<sup>1</sup> Для детей до 15 лет — это окулист детской поликлиники, для старших школьников — окулист районной поликлиники.

тизмом и др. Кроме того, в пределах своей поликлиники врачи глазных кабинетов могут (и должны) проявить инициативу осмотра детей, находящихся под наблюдением у оториноларинголога (очаги инфекции в полости рта и глотки), ревматолога, фтизиатра и т. д. Опыт (В. А. Асабина, 1970) показал, что в этой группе всегда можно найти детей с ложной миопией. Вся эта работа требует четкой организации, тщательного учета, что и осуществлялось нашей глазной клиникой. Окулистами каждого из районов города руководили ассистент или доцент клиники. В последние годы эти функции были переданы районным окулистам, работой которых руководит главный окулист города.

Централизованное руководство работой по профилактике миопии в Днепропетровске осуществлялось организованным при клинике с начала ее создания диспансером для близоруких. В функции этого диспансера входит организационно-методическое руководство массовой профилактикой близорукости в школах, руководство диспансеризацией всех больных с прогрессирующей близорукостью (не только школьников) в поликлиниках и непосредственная диспансеризация наиболее нуждающихся в этом школьников и взрослых больных.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ ПРИ ЛОЖНОЙ МИОПИИ И СПАЗМОВ АККОМОДАЦИИ, НАСЛОИВШИХСЯ НА ОСЕВУЮ МИОПИЮ

Под организацией лечения ложной миопии мы понимаем порядок ее проведения и обеспечение необходимого для этого оборудования в кабинете врача и в домашних условиях.

В кабинете глазного врача детской поликлиники для одновременного лечения нескольких детей должно быть оборудовано несколько мест для них. В 5 м от них на противоположной стене должно быть столько же ящиков Рота с таблицами Головина—Сивцева. Для решения вопроса о наличии и характере миопии производится диагностико-прогностическая проба (см. главу III). Если после дивергентной дезаккомодации и микрозатуманивания зрение улучшается и степень миопии уменьшается, приступают к ежедневным сеансам лечения этими методами. После повышения остроты зрения до 1,0

(а в трудных случаях одновременно) начинают тренировку аккомодации и конвергенции.

Для удобства тренировку аккомодации производят с помощью пробной очковой оправы. Один глаз закрывают обычной непрозрачной ширмой, перед вторым в описанном в главе III порядке меняют отрицательные линзы или передвигают скиаскопическую линейку. Как указывалось выше, линзу следует держать перед глазом только до того момента, пока восстановится различие 10-й строки в таблице Сивцева (для удобства тренируемых и контакта с ними 11-ю и 12-ю строки этой таблицы лучше закрыть бумагой). Как только это достигнуто, линзу отодвигают и сейчас же снова ставят перед глазом и т. д., как описано выше. Тренировку обоих глаз следует производить только монокулярно и поочередно не более 10—12 минут. После этого больному дают небольшой отдых (10—12 минут), в течение которого на его «рабочем месте» можно тренировать другого больного.

Затем проводят такой же длительности тренировку конвергенции призмами. Перед нетренируемым глазом обычно ставят красное стекло. Тренируемым детям лампа кажется красной, и им легче видеть, как белое изображение лампы начинает приближаться к красному и сливается с ним.

Таблица 38

Результаты тренировки аккомодации и конвергенции (пример)

| Дата             | Глаз | Определение      | Резервы        |                 | Острота зрения |
|------------------|------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                  |      |                  | аккомодации, D | конвергенции, Δ |                |
| 23/XI<br>1972 г. | п    | До тренировки    | 6,0            | 9               | 0,3            |
|                  |      | После тренировки | 8,0            | 15              | 0,4            |
|                  | л    | До тренировки    | 7,0            | 9               | 0,3            |
|                  |      | После тренировки | 9,0            | 15              | 0,4            |

Весьма важно ежедневно записывать результаты тренировки аккомодации и конвергенции для каждого глаза отдельно. Приводим пример такой записи (табл. 38).

Такую запись делают на отдельном листке, прикрепляемом к карточке каждого больного.

Бинокулярное зрение, мышечное равновесие глаз и фузионные резервы желательно исследовать до начала тренировки. Однако при большой загруженности врача лечением большого числа ложных миопов эти исследования можно проводить в конце лечения при определении излечения спазма аккомодации, но проводить его обязательно следует, чтобы решить вопрос о прекращении или продолжении лечения.

После ликвидации спазма аккомодации, возвращения к норме указанных функциональных показателей и окончания закрепляющего курса лечения следует оставить ношение затуманивающих очков для дали и более сильных, чем они, для работы на близком расстоянии еще на некоторое время, сравнительно короткое в случаях нормального течения лечения и более продолжительное в случае, если лечебный эффект достигнут с трудом. Резервы аккомодации и конвергенции следует проверять не реже одного раза в неделю. Если в одну из контрольных проверок они окажутся хотя бы слегка сниженными, во избежание надвигающегося рецидива спазма аккомодации необходимо немедленно возобновить тренировку аккомодации и конвергенции и продолжать ее в течение некоторого непродолжительного времени.

Если тренировочные упражнения назначают на дом, что вполне допустимо после достаточного ознакомления врача с ребенком и его родителями, детального инструктажа их и последующего контроля 1 раз в неделю, больного снабжают набором из четырех отрицательных линз (Sph —1,0D, 2,0D, 4,0D и 8,0D) и минимум 5 призм (3Δ, 6Δ, 9Δ, 12Δ, 21Δ) и таблицами для исследования остроты зрения.

В домашних условиях более удобно пользоваться специальной сферопризматической планшеткой, сконструированной для этой цели.

При возникновении рецидива спазма аккомодации прежде всего следует провести полное исследование всех перечисленных выше показателей состояния глаза и полное обследование терапевтом или педиатром, фтизиатром и оториноларингологом. Независимо от этого незамедлительно следует начать лечение с назначения затуманивающих очков (для создания покоя цилиарной мышце) и тренировочное лечение. Так, как в появлении рецидивов большую роль играет ослабление

организма, необходимо назначить десенсибилизирующее и укрепляющее лечение, резкое уменьшение зрительной нагрузки, удлинение пребывания на свежем воздухе. Первую неделю лечения рецидива лучше проводить в глазном кабинете, чтобы еще раз убедиться, насколько правильно проводится тренировка в домашних условиях. После того как выявлен спазм, усиливающий степень истинной миопии, проводят лечение, направленное на снятие этого спазма. И здесь надо дать затуманивающие очки, т. е. в постоянной отрицательной коррекции, выписанной на высоте циклоплегии, надо дать на 2—3D меньше (со снижением остроты зрения до 0,1—0,2). После ликвидации спазма надо дать неполную коррекцию (следовательно, с пролонгированным «стеклянным атропином») на долгий срок во избежание рецидива спазма аккомодации.

Основными причинами спазмов аккомодации при осевой миопии являются неправильно назначенная ранее отрицательная гиперкоррекция и даже только «полная» коррекция, полученная без достаточной циклоплегии, и наличие недостаточно точно скорректированного астигматизма. Поэтому перед началом лечения на высоте обязательно проводимой циклоплегии необходимо проверить правильность имеющейся коррекции.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ИНТОКСИКАЦИЙ И ДРУГИХ ПРИЧИН ОСЛАБЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ СПАЗМАХ АККОМОДАЦИИ

Выше показана важная роль общего состояния организма не только при возникновении спазмов аккомодации, но и при их рецидивах после, казалось бы, успешного лечения. Выявить такие состояния у детей со спазмами аккомодации не всегда легко, устранить их часто еще труднее. При всяком спазме аккомодации следует обязательно совместно с педиатром подробно ознакомиться с общим состоянием детей. Это необходимо, чтобы не пропустить наличия хронической интоксикации, вегетативной дистонии и других нарушений, которые ведут к ослаблению организма и способствуют появлению рецидивов спазмов аккомодации. Конечно, при выявлении спазма аккомодации следует немедленно начать ортоптическое лечение и параллельно с ним за-

няться исследованием общего состояния здоровья детей. Откладывать уточнение диагностики и лечение ложной миопии (например, до каникул) нельзя, ибо за это время спазм аккомодации может закрепиться, а сочетание его с какой-либо хронической интоксикацией приведет к большим трудностям в лечении. Глазной врач обязан, консультируясь с педиатром, ларингологом, невропатологом, находить даже незначительные признаки ослабления организма, выявлять их причину и разработать программу комплексного лечения пациента на весь период, в течение которого офтальмолог будет добиваться восстановления всех функциональных резервов органа зрения.

Успешное лечение спазма аккомодации более чем в половине случаев зависит от квалифицированной общей санации детского организма. Поэтому в системе лечения спазмов аккомодации у ложных и истинных миопов вопросы общего исследования и лечения организма в целом должны занимать большое место в практике глазных врачей.

Некоторые основные направления деятельности глазного врача в этом направлении отражены в приводимых ниже материалах, составленных нами совместно с заведующим кафедрой педиатрии проф. А. К. Тихим. В этих материалах весьма кратко даны сведения о важнейших заболеваниях, являющихся причиной возникновения или рецидивирования спазмов аккомодации, и тактике глазного врача при них.

**Оздоровление организма после перенесенных инфекционных заболеваний.** Многими офтальмологами, особенно В. П. Филатовым, давно отмечено, что после кори, коклюша и других истощающих детских инфекций развивается близорукость. Но начинается она со спазмов аккомодации. После перенесенного какого-либо инфекционного заболевания у ребенка наступает астенизация, которая длится от нескольких недель до нескольких месяцев в зависимости от тяжести перенесенного заболевания, его осложнений и состояния самого ребенка (его реактивности). Лечение спазмов аккомодации у реконвалесцентов и в довольно длительный период после перенесенного инфекционного заболевания требует очень внимательного отношения офтальмолога. Такие дети чаще других дают рецидивы спазмов аккомодации из-за продолжающейся астенизации организма. Тренировочные курсы лечения в таких случаях надо пролонгировать, уменьшая при этом дозировку упражнений. В противорецидивное лечение входит также закапывание слабых мидриатиков в оба глаза перед сном.

**Хронический тонзиллит (наиболее частая причина трудностей в лечении спазмов аккомодации).** Хроническое воспаление небных

миндалины встречается в раннем возрасте, с годами частота его у детей заметно возрастает. Заболевание нередко сопровождается тонзиллогенной интоксикацией с поражением сердца, суставов и почек. Хронический тонзиллит вызывает сенсibilизацию организма и изменяет его реактивную способность, что отягощает течение любого патологического процесса в организме и способствует более длительному его течению. Следует выяснить, к какой из форм относится заболевание — к компенсированной или декомпенсированной форме хронического тонзиллита, и имеются ли заболевания, которые патогенетически с ним связаны. При компенсированной форме хронического тонзиллита показано консервативное лечение лишь в случаях быстрого успеха ортоптического лечения спазма аккомодации. При появлении рецидива спазма аккомодации следует ставить вопрос перед ларингологом о тонзиллэктомии. При декомпенсированной форме тонзиллита консервативное лечение допустимо лишь в период подготовки к тонзиллэктомии или при наличии противопоказаний к ней.

При выборе метода лечения этой большой группы детей следует проявить особое внимание. Речь идет о детях, у которых имеется заболевание, патогенетически связанное с хроническим тонзиллитом (ревматизм, пиелит, нефрит и пр.). В этих случаях показана тонзиллэктомия, и лишь при наличии абсолютных противопоказаний в виде паллиатива проводят консервативное лечение. Поскольку хронический тонзиллит является наиболее частой причиной возникновения спазмов аккомодации, у каждого ложного миопя ларинголог должен проверять состояние носоглотки. Клинический опыт свидетельствует о том, что лучше рано выявить хронический тонзиллит и после этого быстро излечить спазм аккомодации, чем узнать о наличии тонзиллита после нескольких рецидивов спазма и только после этого решать вопрос о тонзиллэктомии.

**Туберкулезная интоксикация детей.** Диагноз туберкулезной интоксикации может быть поставлен только педиатром. Роль окулиста сводится к инициативе исследования ребенка со спазмом аккомодации в отношении туберкулезной интоксикации и к систематическим консультациям с педиатром на различных этапах лечения спазма аккомодации и туберкулезной интоксикации. Основные назначения при туберкулезной интоксикации у детей дает педиатр, однако глазной врач обязан быть в курсе их выполнения. Обычно назначают постельный режим до нормализации температуры, максимум пребывания на свежем воздухе. Стол общий витаминизированный и высококалорийный (на 15—20% калорий больше, чем здоровому). Фтивазид из расчета 0,03—0,04 г на 1 кг веса больного. Суточная доза дается в один прием. Длительность лечения 45—60 дней. При тяжелой форме дополнительно назначают ПАСК или стрептомицин: ПАСК из расчета 0,2 г на 1 кг веса, стрептомицин — по 15—20 000 ЕД на 1 кг веса. Суточная доза ПАСК и стрептомицина также дается в один прием. Два препарата (фтивазид, ПАСК или фтивазид и стрептомицин) дают вместе 2—4 недели, остальное время один фтивазид, Sol. Calcii chlorati 10% по 1 чайной, десертной или столовой ложке, в зависимости от возраста, в течение всего лечения, поливитамины (А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>) по 1—2 драже 3 раза в день в течение всего лечения.

**Ревматизм.** Дети с ложной и истинной миопией, имеющие в анамнезе ревматизм, обычно лечатся у глазного врача по поводу



спазма аккомодации в межприступном или подостром периоде ревматизма. В периоды обострения и атаки ревматизма дети подлежат госпитализации (в соматическое отделение). В период ремиссии у таких детей рекомендуется провести курс профилактического лечения после консультации у педиатра.

При обострении ревматизма или подозрении на активацию ревматического процесса следует провести электрокардиографию, фонокардиографию, общий анализ крови. При активном ревматическом процессе лечение детей проводят в соматическом отделении и в условиях этого стационара лечат спазм аккомодации (откладывать нельзя во избежание закрепления спазма). Следует отметить, что хроническая туберкулезная и ревматоидная интоксикации являются столь же частыми причинами возникновения спазмов аккомодации и трудностей их лечения, как и хронический тонзиллит. Так как общее оздоровление таких детей является более сложной задачей, чем при тонзиллите, прогноз успешности ортоптического лечения спазма аккомодации в этих случаях более труден. Следовательно, к детям со спазмами аккомодации при туберкулезной и ревматической интоксикации необходимо относиться очень внимательно и проводить энергичное лечение с особым упором на интенсивность и регулярность. Отмечено, что неудачи лечения в значительной степени зависели от его нерегулярности.

**Гельминтозы.** Наиболее распространенными гельминтами у детей являются аскариды, власоглавы, острицы. Из ленточных глистов чаще встречается карликовый цепень, реже — бычий и свиной солитеры. Все они паразитируют в кишечнике, в полость которого выделяют огромное количество яиц. Паразиты, поселившись в кишечнике ребенка, нарушают процессы пищеварения, постоянно выделяя токсические вещества. Под влиянием гельминтов у детей снижается аппетит, они теряют вес, становятся капризными, раздражительными, плохо спят, плохо успевают в школе, отстают в физическом развитии. Наряду со многими глистогонными лекарствами при необходимости производится симптоматическое лечение. Иногда дети бывают так ослаблены, что без предварительного укрепления их здоровья нельзя назначать глистогонные средства. После дегельминнизации также проводят общеукрепляющее лечение. Гельминтоз у детей является одной из наиболее коварных причин возникновения спазмов аккомодации и неудач в их лечении. Коварность глистной инвазии заключается в том, что среди детей встречается много скрытых глистозов. Часто глистная болезнь у них очень долго остается невыявленной, а педиатры и невропатологи безуспешно ищут причину астенизации. Именно поэтому поиски глистной инвазии при спазмах аккомодации должны быть настойчивыми и повторяться несколько раз, особенно в не поддающихся ортоптическому лечению так называемых «упорных» или трудных случаях.

**Лямблиозная болезнь у детей.** Особенно плохо поддаются лечению спазмы аккомодации при лямблиозной болезни. У таких больных, помимо желчных путей и печени, в патологический процесс вовлекается желудочно-кишечный тракт (желудок, поджелудочная железа). В диагностике лямблиозной болезни большая роль принадлежит дуоденальному зондированию.

Комплексное лечение (в стационаре) лямблиозной болезни состоит из диеты, специфической десенсибилизации, физиотерапевтических процедур. После выписки из стационара дети подлежат дис-

пансерному наблюдению у педиатра. Наблюдение должно вестись в течение 3 лет (при благоприятном течении).

Если в результате проведенного лечения лямблиоз и удается сравнительно скоро вылечить, неоднократно проводят повторные исследования и притом не только на лямблиоз, но и на излеченность спазмов аккомодации, согласно четырем критериям излеченности спазмов аккомодации.

Если лечение не дает сразу желаемого результата, что наблюдается нередко ввиду глубокой астенизации детского организма при лямблиозе и продолжительности периода реконвалесценции, лечение следует продолжать (иногда очень длительно) до полного излечения. При этом глазной врач должен помнить и разъяснять больным и их родителям, что в таких трудных случаях лечения стабилизация степени спазма аккомодации и недопущение перехода ложной миопии в истинную означают успех, вслед за которым, когда улучшится общее состояние организма, с помощью ортоптического лечения можно ликвидировать спазм аккомодации и вызванную им ложную миопию.

### **КОНТРОЛЬ ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРУДА И ОТДЫХА ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ЛОЖНОЙ И ОСЕВОЙ МИОПИИ**

Кроме профилактических осмотров, рациональной коррекции и лечения, важнейшим элементом массовой профилактики миопии у детей школьного возраста является улучшение гигиенических условий.

Одним из важнейших факторов, способствующих развитию близорукости, считается недостаточная освещенность. Е. М. Белостоцкая (1967) сравнила процент близоруких школьников в Норильске (23,2%) и Ставрополе (15,4%). Вывод ее о ведущем значении внешних условий для развития близорукости, в том числе недостаточной освещенности, совпадает с высказанными нами взглядами по этому важному вопросу.

Уже Кон (1877) и Ф. Ф. Эрисман (1870) отметили, что в развитии школьной миопии огромную роль играет недостаточная освещенность рабочего места школьников. Многие исследователи показали, что число близоруких школьников уменьшается при улучшении естественного и искусственного освещения школьных помещений (Б. В. Матвеев, 1958; Мильруд, 1918). В одной из школ Днепропетровска ввиду недостатка классных помещений в послевоенные годы некоторые классы были размещены в трех плохо освещенных помещениях. После обследования этой школы в 1952 г. Б. В. Матвеев имел возможность сравнить количество близоруких школьни-

ков в классах, занимавшихся на втором этаже и в полуподвальном этаже этой школы. При этом были получены результаты, представленные в табл. 39.

Данные, приведенные в табл. 39, свидетельствуют о зависимости развития миопии у школьников не от их возраста и сроков обучения в школе, а от длительности времени, проведенного в плохо освещенных классах.

Таблица 39

Зависимость количества близоруких школьников от освещенности классов

| Класс   | Процент близоруких школьников | Средний процент | Средняя освещенность классов, выраженная, КЕО <sup>1</sup> |
|---------|-------------------------------|-----------------|--|
| 1-й     | 0                             | 6,7             | Учились все время в классах с КЕО=1,3%                     |
| 2-й     | 9                             |                 |  |
| 7-й «А» | 11                            |                 |  |
| 8-й «А» | 19,4                          | 24,1            | Учились в течение 1 года в классах с КЕО=0,35—0,52%        |
| 9-й     | 24,0                          |                 |  |
| 5-й «Б» | 24,2                          |                 |  |
| 4-й     | 24,3                          |                 |  |
| 6-й «Б» | 25,6                          |                 |  |
| 7-й «Б» | 25,6                          | 33,1            | Учились в течение 2 лет в классах с КЕО=0,35—0,52%         |
| 6-й «А» | 26,2                          |                 |  |
| 10-й    | 31,6                          |                 |  |
| 8-й «Б» | 32,3                          |                 |  |
| 3-й     | 35,5                          | 46,6            | Учились в течение 3 лет в классах с КЕО=0,35—0,52%         |
| 7-й «Б» | 42,1                          |                 |  |
| 5-й «А» | 51,2                          |                 |  |

<sup>1</sup> КЕО — коэффициент естественной освещенности, который равен выраженному в процентах отношению освещенности внутри помещения (в люксах) к освещенности (также в люксах) под открытым небом, измеренной в то же время.

Естественная освещенность рабочих мест в учебных классах неодинакова; в третьем от светонесущей стены ряду парт она значительно ниже, чем в первом (табл. 40). Итак, во втором ряду парт освещенность более чем в 2 раза, а в третьем ряду — в 4—5 раз меньше, чем в первом. Поэтому необходимо в течение года 3—4 раза пересаживать детей из третьего ряда во второй, из второго в первый и т. д. (за исключением близоруких детей).

Согласно существующим нормам минимальная освещенность в наиболее темных участках класса должна

Таблица 40

Зависимость между естественной освещенностью рабочего места и расстоянием от окна (в процентах)

| Расстояние от окна, М | —   | 28 | 46 |
|-----------------------|-----|----|----|
| По А. Я. Гуткину      | 100 | 40 | 22 |
| По Н. М. Данцигу      |     |    |    |
| и В. В. Шафранову     | 100 | 43 | 25 |

быть не меньше 1,25% одновременной освещенности снаружи помещения (под открытым небом). На естественную освещенность рабочих мест школьников, кроме величины световых проемов, влияет и качество оконных стекол. Имеют значение коэффициент пропускания света (про-

зрачность) и загрязнение стекол. Коэффициент пропускания света в оконных стеклах должен быть не ниже 85%, а допустимая загрязненность — поглощающая не более 10% света. Для измерения пропускания света пользуются люксметром. Приставляют фотоэлемент к стеклу, затем в том же участке измеряют освещенность на внешней поверхности стекла. Соотношение показаний люксметра (в процентах) дает искомый коэффициент. Следует устранять препятствия для проникновения дневного света через окна на поверхность учебных парт. Запыленность оконных стекол может привести к снижению освещенности парт на 40%.

Цветы, особенно высокие и широко разветвленные, отнимают много света, если их ставят на подоконниках. То же относится к шторам и занавескам на окнах, которых не должно быть в учебных классах.

Очень большое значение для величины КЕО имеет окраска окон, потолков и стен классных помещений<sup>1</sup>. Достаточно указать, что перекраска в белый цвет переплетов и откосов окон и подоконников может увеличить освещенность на 5—10%, перекраска потолка и верхней части стен в белый, а панелей в светлый тон — на 20—40%. Окраска панелей должна производиться с таким расчетом, чтобы тона их цвета были слабо насыщенными и возможно более светлыми. С физиологической точки зрения наиболее подходящим является светло-серый тон с легкой примесью желтого цвета, а также палевые

<sup>1</sup> Естественная освещенность в классе зависит и от прямого света, поступающего через окна, и от отраженного от потолка, стен и т. д. Удельный вес последнего весьма велик, поэтому качеству отражающих свет поверхностей в классе следует уделять большое внимание.

цвета. Весьма важно, чтобы окраска панелей масляными красками была не глянцевой, неблагоприятно влияющей на продуктивность зрения, а матовой.

В светлые тона надо окрашивать и школьную мебель, особенно крышки парт и столов (лучше всего в светло-серый цвет).

Для создания в стандартном классе ( $50 \text{ м}^2$ ) освещенности в 150 лк необходимо установить 6—8 осветительных точек с лампами по 300 вт в каждой. Рекомендуются светильники типа СК-300 или СК-1 (Н. М. Данциг, 1961). Необходимо строго следить за тем, чтобы перегоревшие лампы в светильниках своевременно заменялись. Кроме того, надо помнить и о своевременном включении освещения. Нельзя допускать занятий при сумеречном освещении. Как только слегка стемнеет, необходимо переходить к смешанному освещению. Распространенное мнение о вреде комбинации искусственного и естественного освещения не имеет оснований.

Не менее важно, чтобы освещенность рабочего места школьника была хорошей и в домашних условиях. Для этого необходимо, чтобы местное освещение было обеспечено поставленной с левой стороны настольной лампой не менее 60 вт с абажуром. Кроме настольной лампы, рекомендуется включать в комнате и общее освещение.

В каждом классе для поддержания освещенности рабочих мест на должном уровне необходимо систематически проводить простые, но важные мероприятия; а) своевременно включать искусственное освещение как в первую, так и во вторую смену занятий, особенно в пасмурные дни и в осенне-зимний период; б) регулярно протирать оконные стекла, особенно с наружной стороны, в) не ставить на подоконники высокие цветы; г) не замазывать белой краской нижние части оконных стекол; д) следить за правильной расстановкой парт: расстояние первого ряда парт от светонесущей стены должно составлять 0,5 м, расстояние между рядами парт — 0,7 м; е) немедленно заменять перегоревшие электролампы.

Зрительное утомление, вызванное неблагоприятными условиями при чтении и письме, способствует развитию также осевой миопии. Зрительное утомление часто вызывается чрезмерным приближением текстов книги для письма к глазам (например, при неправильной посадке школьников), что приводит как к спазмам аккомодации

и конвергенции, так и к нарушению нормального соотношения между ними. Чрезмерное приближение глаз к тексту может быть вызвано различными причинами, основными из которых являются недостаточная острота зрения при аномалиях рефракции, недостаточная освещенность рабочего места, плохое оформление книги (серая бумага, нечеткий шрифт, чрезмерная длина строк и т. д.), а также приобретенная с самого начала обучения дурная привычка сильно наклоняться над книгой и тетрадью. Связанное с опусканием вниз головы значительное приближение глаз к книге может вызываться утомлением шейных и спинных мышц. При правильной посадке тяжесть головы действует главным образом на позвоночник, опирающийся на спинку парты. При неправильной посадке тяжесть головы является источником излишнего напряжения шейных и спинных мышц.

Для устранения привычки приближать глаза к тексту необходимо иметь рациональную школьную мебель и непрерывно применять педагогическое воздействие на детей. Как в классных помещениях, так и в домашних условиях дети все время должны быть под контролем старших в отношении правильности их посадки при чтении и письме, ибо укрепившаяся привычка сильно наклонять голову может остаться на всю жизнь, невзирая на совершенную школьную мебель.

Школьная парта по своей конструкции должна не только обеспечивать возможность правильной посадки детей, но и побуждать к правильной посадке. Это возможно только при хорошем соответствии размеров парты росту ученика. Основная задача при конструировании парты — обеспечить такую посадку, для сохранения которой нужны минимальные мышечные усилия. Если центр тяжести тела, находящийся впереди нижних грудных позвонков, располагается над точками опоры сидящего человека, если при этом часть тяжести тела переносится на добавочную опору (спинку парты), положение туловища устойчиво, мышечные усилия минимальны. В таких условиях легко держать голову прямо, меньше устают мышцы спины. При наличии постоянного педагогического контроля у детей не может развиваться привычка читать и писать при сильном наклоне туловища и головы.

Парты выпускаются различных размеров, рассчитанных на группы детей, рост которых составляет от 110—

119 до 170—179 см. Ежегодно следует правильно рассаживать детей по партам в соответствии с их ростом.

Задний край крышки парты должен заходить за передний край сиденья парты на 4 см (так называемая отрицательная дистанция сиденья<sup>1</sup> парты). Эта особенность парт и вынуждает учеников сидеть прямо.

Итак, высота парты и ее сиденья, дифференция и дистанция — это основные элементы учебной парты, которые должны находиться в соответствии между собой и ростом учащихся. В табл. 41 эти взаимоотношения показаны для различных номеров учебных парт.

Таблица 41

Основные элементы учебных парт разных размеров (в см)

| Элементы<br>учебных парт                   | № парты при росте детей, в см |         |         |         |         |         |         |
|--|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|  | 6                             | 7       | 8       | 9       | 10      | 11      | 12      |
|  | 110—119                       | 120—129 | 130—139 | 140—149 | 150—159 | 160—169 | 170—179 |
| Высота заднего края крышки парты над полом | 52                            | 56      | 62      | 68      | 73      | 77      | 80      |
| Высота сиденья скамьи над полом            | 32,5                          | 34      | 38      | 41      | 44      | 47      | 48      |
| Дифференция                                | 20,5                          | 22      | 24      | 27      | 29      | 30      | 32      |
| Ширина скамьи                              | 24                            | 25      | 27      | 29      | 31      | 33      | 33      |
| Высота верхнего края спинки над полом      | 53                            | 57      | 63      | 68      | 73      | 79      | 79      |
| Дистанция спинки                           | 20                            | 22      | 24      | 26      | 28      | 30      | 30      |
| Дистанция сиденья <sup>1</sup>             | 4 для всех номеров парт       |         |         |         |         |         |         |

<sup>1</sup> Расстояние от заднего края крышки парты до сиденья (по вертикали).

При соблюдении указанных в табл. 41 размеров (особенно при нулевой или положительной дистанции) и несоответствии высоты парты росту школьника при занятиях положение центра тяжести тела изменяется. Это приводит к излишним мышечным усилиям и общему утомлению, обуславливает чрезмерное приближение

<sup>1</sup> По А. Ф. Листову, номер парты можно определить, если из двух первых чисел роста школьника вычесть цифру 5. Например, при росте 163 см номер парты 11, при росте 135 см номер парты 8 и т. д.

глаз к тексту и предрасполагает к образованию удлинённой формы глаз, т. е. к вторичной осевой миопии.

Следует всегда контролировать (в беседе с родителями) соответствие мебели росту детей в домашних условиях, прежде всего соотношение высоты стола и стула. В табл. 42 приведено это соотношение.

Таблица 42

Оптимальная высота рабочего стола и стула (в домашних условиях) школьников разного роста

| Рост, см | Высота сиденья стула над полом, см | Высота крышки стола над полом, см |
|----------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 90—99    | 24                                 | 43                                |
| 100—109  | 27                                 | 47                                |
| 110—119  | 32                                 | 52                                |
| 120—129  | 34                                 | 56                                |
| 130—140  | 38                                 | 62                                |
| 140—149  | 41                                 | 68                                |

Важной задачей педагогов и родителей является воспитание правильной посадки детей при занятиях уже с первого года обучения в школе. При этом мало обеспечить детей рациональной школьной мебелью и подходящими для их роста столом и стулом дома. Их надо приучить к правильной посадке во время занятий. При этом требуется длительная терпеливая и настойчивая воспитательная работа педагогов в школе и родителей дома. Необходимо соблюдать следующие правила правильной посадки: а) сидеть прямо, голову немного наклонить вперед; б) опираться спиной на спинку парты; в) туловище, плечи, голову держать параллельно краю парты, не наклоняя вправо или влево; расстояние от груди до края парты должно быть равным ширине ладони; г) ноги ставить на пол или на подножку, согнув их под прямым или немного большим углом (100—110°).

Оптимальное расстояние глаз от поверхности парты 30—35 см.

Крышка учебных парт расположена слегка наклонно (под углом 12—15°). Наклон крышки парты и легкий наклон головы позволяют видеть отдельные части текста на одинаковом расстоянии, что не удастся без дополнительного наклона головы и туловища при чтении кни-



ги, находящейся на столе. Поэтому желательно, чтобы учащиеся во время домашних занятий пользовались пюпитрами (складными либо постоянными).

В понятие соблюдения гигиенических условий труда школьника входит правильное положение тетради во время письма. Правильное положение тетради зависит от направления почерка. Старый спорный вопрос о преимуществах косого или прямого почерка не решен до сих пор. При косом почерке тетрадь должна лежать на пюпитре против середины туловища и косо (под углом  $30-40^\circ$ ) по отношению к краю парты или стола. При косом письме удерживать правильное (параллельно краю стола) положение плечей и туловища не очень легко, получается наклон туловища, влекущий за собой искривление позвоночника. При прямом почерке тетрадь должна лежать против туловища и перпендикулярно к краю парты или стола. При переходе от одной строчки к другой тетрадь надо передвигать кверху, чтобы расстояние от глаз до тетради не изменялось. Выработке прямой посадки школьников прямой почерк способствует больше, чем косой. Однако при прямом почерке труднее продолжать строку вправо, возникает неудобное положение для правой руки и ее пальцев, что приводит к их утомлению. Поэтому в младших классах целесообразно обучать прямому почерку и этим способствовать выработке правильной посадки при занятиях. В старших классах можно перейти к более удобному (для большей скорости письма) и менее утомляющему почерку с небольшим наклоном.

В советской школе общепринято косое письмо с наклоном в  $10-15^\circ$ , что позволяет использовать преимущества и косого и прямого письма. Необходимо обучать детей не только правильной посадке, но и правильному положению книг и тетрадей во время занятий.

Большинство мероприятий индивидуальной профилактики миопии или ее прогрессирования направлено на улучшение режима и условий труда и отдыха учащихся. Прежде всего необходимо рациональное отношение времени, отводимого для труда (учебы) и отдыха детей, в особенности отдыха на свежем воздухе. А. Н. Николаев (1956) и Р. Я. Алексикова (1956), проведя детальное обследование зрения школьников и условий внешней среды с учетом зрительной нагрузки в школе (расписание занятий), хронометража домашнего

режима, времени, затраченного на прогулки, спорт, чтение и т. д., обнаружили, что:

1) среди занимающихся во вторую смену близоруких больше, чем среди учащихся первой смены; 2) близоруких больше в тех школах, в расписании занятий в которых имеется больше существенных в гигиеническом отношении недостатков; 3) среди сельских школьников близоруких меньше, чем в Ленинграде: сельские школьники уделяют прогулкам 65%, а ленинградские — только 27% своего времени; сельские школьники уделяют сну больше времени, чем ленинградские.

Рациональная организация уроков и перемен также может иметь большое гигиеническое, а следовательно, профилактическое значение. Чередование чтения, письма, объяснений учителя, физкультминутки в середине урока — все это способствует ликвидации зрительного утомления. Перемены между уроками должны отличаться хорошо организованным отдыхом, чтобы ликвидировать или резко уменьшить зрительное утомление. Во время перемен нельзя читать, следует побыть на свежем воздухе.

Таким образом, правильное распределение работы и отдыха в течение дня, ликвидация вторых смен, отведение достаточного времени для прогулок и спорта, для нормального сна — все это имеет большое значение для создания оптимальных условий работы органа зрения школьников, благотворно влияет на организм и является мерами профилактики миопии.

#### САНИТАРНОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В БОРЬБЕ С ЛОЖНОЙ И ОСЕВОЙ МИОПИЕЙ

Массовая профилактика ложной и истинной миопии не может быть вполне эффективной без широкой санитарно-просветительной работы среди детей школьного возраста, их родителей и педагогов. Уже первый ее этап — выявление в школах миопов — должен сопровождаться большой разъяснительной работой. Необходимо, чтобы у всех без исключения детей была исследована острота зрения и был составлен список детей со сниженной остротой зрения (список № 2). Этих детей необходимо убедить явиться на прием к окулисту в детскую поликлинику, куда после первого осмотра глазным врачом, производимого в школе, направляют детей с выявленными

спазмами аккомодации как при ложной, так и при истинной миопии. Надо разъяснять необходимость немедленного начала лечения, чтобы избавиться от спазма аккомодации, который может привести к развитию истинной миопии или ее прогрессированию.

В дальнейшем необходимо разъяснять, почему детям со спазмами аккомодации необходимо тренировочное лечение, почему необходимо постоянно носить затуманивающие лечебные очки, в которых видно хуже, чем без них. Врачи, родители, педагоги должны добиваться безупречного выполнения правил не легкого, но эффективного метода лечения, требующего большого терпения школьников-миопов, их родителей и врача.

Спазмы аккомодации возникают сравнительно легко, их лечение — процесс сложный, длительный, требующий большого внимания и терпения. На каждом этапе лечения глазные врачи должны опираться на помощь педагогов и родителей, на сознательное отношение детей к лечению. Вот почему санитарно-просветительной работе необходимо уделять особое внимание. Разъяснительную работу следует проводить с педагогами, школьниками и их родителями. Формы этой работы многообразны, зависят от местных и многих других условий. И. Л. Смольянинова и Н. Б. Коростелев (1965) рекомендуют следующие массовые формы санитарного просвещения, позволяющие охватить наибольшее число учащихся: 1) лекции и беседы с учащимися старших и младших классов; 2) передачи по школьному радио специальных коротких бесед, советов и ответов на полученные вопросы; 3) беседы классных руководителей с учащимися (по составленным врачом конспектам); 4) статьи и заметки в школьной и классных стенных газетах; 5) специальные выпуски стенных газет и бюллетеней по охране зрения детей; 6) плакаты, лозунги, призывы; 7) памятки и листовки; 8) демонстрация специальных кинофильмов.

Опыт нашей клиники по использованию двух памяток (одной для школьников и их родителей, другой — для педагогов) дал положительные результаты. Следует рекомендовать их распространение в школах (после лекций для школьников и выступлений глазного врача на педагогическом совете).

Весьма эффективным санитарно-просветительным мероприятием в повседневной работе глазного врача по борьбе с близорукостью являются тематические листов-

ки. Они должны быть в глазном кабинете в соответствующем наборе и их надо давать школьникам во время приема детей, во время лечения, при назначении очков и т. д. Такие листовки имеют большое практическое значение, так как облегчают контакты врача с детьми, их родителями, сокращают время на объяснения. В случаях, когда дети или их родители не все в объяснениях или назначениях врача поняли правильно, или что-либо забыли потом, листовки помогают им понять или вспомнить необходимое, правильно сформулировать свои вопросы врачу.

Таким образом, тематические листовки имеют и очень большое воспитательное значение и значительно улучшают лечебную работу. Следует подчеркнуть, что масштабы описываемой профилактической работы очень велики.

Так как эта работа направлена на предупреждение ложной и истинной миопии у очень большого числа детей школьного возраста, она занимает значительную часть рабочего времени офтальмолога, которому приходится вести много бесед с близорукими детьми и их родителями, очень многое разъяснять, часто уговаривать пользоваться очками как лечебным средством. В этой нелегкой работе глазного врача памятки и листовки всегда являются значительным подспорьем.

- Аветисов Э. С.* Современные направления в изучении этиологии и патогенеза миопии. Вестн. офтальмол., 1967, 5, 38—45.
- Аветисов Э. С.* Миопия как проявление приспособительной реакции организма. Материалы 2-го Всероссийского съезда офтальмологов. М., 1968.
- Адигезалова-Полчаева К. А.* Влияние аккомодации вблизи на сферическую аметропию и астигматизм глаза. Махачкала, 1963.
- Адигезалова-Полчаева К. А.* Влияние спазма аккомодации на рефракцию глаза при аметропии. В кн.: «Проблемы физиологической оптики. Т. XII, АН СССР, 1958.
- Асабина В. А.* Из опыта практического врача в борьбе с ложной близорукостью у школьников. Материалы III съезда офтальмологов СССР. Т. II. Волгоград, 1966.
- Асабина В. А.* Состояние здоровья и предшествующие заболевания у детей со спазмами аккомодации при ложной и истинной миопии. Офтальмологический журнал, 1971, № 4, 289—294.
- Бархаш С. А., Новохатский А. С.* Дискуссия по близорукости. Казанский медицинский журнал, 1973, № 2, 69—71.
- Данциг Н. М.* Гигиена зрения у учащихся школ. М., 1961.
- Дашевский А. И.* Новые данные об оптической системе глаза и ее возрастных изменениях. В кн.: Проблемы физиологической оптики. Т. XII, АН СССР, 1958.
- Дашевский А. И.* Близорукость. М., Медгиз, 1962.
- Дашевский А. И.* Новые методы изучения оптической системы глаза и его рефракции. Киев, 1956.
- Дашевский А. И.* Оптическая система и рефракция глаза. Руководство по глазным болезням. Т. I, кн. I. М., Медгиз, 1962.
- Дашевский А. И.* О развитии рефракции глаза и ее возрастных изменениях. Руководство по глазным болезням. Т. I, кн. I. М., Медгиз, 1962.
- Дашевский А. И.* Дискуссия по близорукости. Казанский медицинский журнал, 1973, № 3, 77—80.
- Дашевский А. И.* Спазмы аккомодации (обзор литературы). Офтальмологический журнал, 1973, № 4, 292—299.
- Дашевский А. И., Кузина Е. И., Кучерявый Н. И., Ватченко А. А.* Система раннего выявления, комплексного лечения и оптической коррекции близорукости. Методические рекомендации. Днепропетровск, 1973.
- Дашевский А. И., Кузина Е. И.* Профилактическое значение ортоптических упражнений при ложной и прогрессирующей близорукости. Материалы III съезда офтальмологов СССР. Т. II. Волгоград, 1966.
- Дашевский А. И.* Гипотеза патогенеза близорукости. Материалы 2-го Всероссийского съезда офтальмологов. М., 1968.
- Дашевский А. И.* Система диагностики, ортоптического лечения и коррекции близорукости. Методическая инструкция. Краснодар, 1970; Донецк, 1971.
- Дашевский А. И.* Значение для клинической практики учета акко-

- модации в построении классификации видов рефракции глаза. Тезисы V съезда офтальмологов УССР. Одесса, 1972.
- Дымишиц Л. А.* Основы офтальмологии детского возраста. М., «Медицина», 1970.
- Золотарева М. М.* Глазные болезни. Минск, 1961.
- Иванов Д. Ф.* Лечение спазмов аккомодации, мышечной и аккомодативной астенопии у детей. Вестник офтальмологии, 1973, № 2, 25—30.
- Ковалевский Е. И.* Детская офтальмология. М., «Медицина», 1970.
- Колесникова Л. Н.* Применение способа цветового контраста при лечении спазмов аккомодации. Офтальмологический журнал, 1973, № 2, 370—371.
- Кузина Е. И.* Прогрессирующая близорукость. Дисс. докт. Днепропетровск, 1964.
- Меркулов И. И.* Введение в клиническую офтальмологию. Харьков, 1964.
- Мусабейли У. Х., Адигезалова-Полчаева К. А.* О значении аккомодации вдаль при миопии. В кн.: Проблема физиологической оптики. Т. XII, АН СССР, 1958.
- Нестеров А. П.* Дискуссия по близорукости. Казанский медицинский журнал, 1973, № 3, 81—82.
- Ольгина А. М.* Выявление и лечение спазма аккомодации у школьников по методу проф. А. И. Дашевского. Методическое письмо. Киев, 1968.
- Ольгина А. М.* Применение метода «затуманивания» для профилактики и лечения спазмов аккомодации в домашних условиях. Офтальмологический журнал, 1971, № 8, 621—622.
- Ольгина А. М., Мистецкая Б. М.* Эффективность лечения спазма аккомодации у школьников. Офтальмологический журнал, 1973, № 2, 156—157.
- Пильман Н. И.* Практические вопросы детской офтальмологии «Здоров'я». Киев, 1967.
- Трон Е. Ж.* Изменчивость оптических элементов глаза. Л., 1947.

|   |           |
|---|-----------|
| Предисловие . . . . .   | 3         |
| <b>Глава I. Аккомодация и ее спазмы</b>   | <b>5</b>  |
| Структура цилиарной мышцы . . . . .   | 5         |
| Механизм аккомодации . . . . .  | 6         |
| Иннервация акта аккомодации . . . . .   | 7         |
| Исследование аккомодации . . . . .  | 9         |
| Определение резервов аккомодации и их устойчивости  | 11        |
| Исследование конвергенции, ее резервов и устойчивости   | 13        |
| Признаки спазмов аккомодации . . . . .  | 15        |
| Причины возникновения спазмов аккомодации . . . .   | 17        |
| Виды спазмов аккомодации . . . . .  | 19        |
| Астигматические (неравномерные) спазмы аккомодации  | 20        |
| Об аккомодации глаз при монокулярном и бинокулярном зрении на близком расстоянии . . . . .  | 22        |
| Новые данные к вопросу о соотношении аккомодации и конвергенции . . . . .   | 26        |
| Феномен дивергентной дезаккомодации . . . . .   | 29        |
| Диагностико-прогностические пробы . . . . .   | 32        |
| <b>Глава II. Конвергентно-аккомодационно-гидродинамическая гипотеза происхождения миопии</b> . . . . .                            | <b>38</b> |
| Классификация видов рефракции . . . . .   | 38        |
| Ложная миопия — первая фаза развития осевой миопии  | 46        |
| О механизме возникновения спазмов аккомодации и ложной миопии . . . . .   | 48        |
| Состояние цилиарной и наружных прямых мышц глаз при эметропии и ложной миопии . . . . .   | 49        |
| Порочная спираль осложнений спазма аккомодации . .  | 52        |
| Повышение внутриглазного давления вследствие деформации глаз при конвергенции и его последствия . . .                             | 57        |
| Толчкообразный характер повышения внутриглазного давления при конвергенции . . . . .  | 61        |
| Остаточные микродеформации склеры в заднем полушарии глаза как следствие порочной спирали осложнений спазма аккомодации . . . . . | 63        |
| Причины и механизм прогрессирования осевой миопии   | 65        |
| Теории патогенеза миопии Sato, Э. С. Аветисова и Otsuka   | 68        |
| <b>Глава III. Методы лечения спазмов аккомодации</b>  | <b>75</b> |
| Общая схема лечения спазмов аккомодации . . . . .   | 75        |
| Метод дивергентной дезаккомодации (расслабление спазма аккомодации) . . . . .   | 78        |
| Активный тренировочный метод ортоптического лечения спазмов аккомодации . . . . .   | 80        |
| Пассивный метод лечения спазмов аккомодации затуманиванием и активный метод лечения микрозатуманиванием                           | 86        |
| Медикаментозное лечение спазмов аккомодации . . . .   | 90        |

|   |            |
|---|------------|
| Оптическая коррекция при разных видах ложной рефракции глаза . . . . .  | 94         |
| <b>Глава IV. Результаты лечения и причины рецидивов спазмов аккомодации и ложной миопии . . . . .</b>                           | <b>102</b> |
| Результаты лечения ложной миопии . . . . .  | 102        |
| Причины рецидивов ложной миопии . . . . .   | 117        |
| <b>Глава V. Организационно-методические вопросы массовой профилактики ложной и осевой миопии . . . . .</b>                      | <b>127</b> |
| Опыт профилактики миопии в школах Днепропетровска (1951—1970) . . . . .   | 127        |
| Организация лечения спазмов аккомодации при ложной миопии и спазмов аккомодации, наложившихся на осевую миопию . . . . .        | 131        |
| Организация выявления и лечения хронических интоксикаций и других причин ослабления организма при спазмах аккомодации . . . . . | 134        |
| Контроль гигиенических условий труда и отдыха детей школьного возраста с целью профилактики ложной и осевой миопии . . . . .    | 138        |
| Санитарное просвещение в борьбе с ложной и осевой миопией . . . . .   | 146        |
| Литература . . . . .  | 149        |

**Дашевский Арон Израилевич**  
**ЛОЖНАЯ БЛИЗОРУКОСТЬ**

Редактор *В. И. Боришполец*  
Художественный редактор *О. А. Четверикова*.      Корректор *Т. В. Полухина*.  
Техн. редактор *В. С. Артамонова*

---

Сдано в набор 12/VI 1973 г. Подписано к печати 13/IX 1973 г. Формат бумаги 84×108/32. 4,75 печ. л. (условных 7,98 л.), 8,21 уч.-изд. л. Бум. тип. № 2  
Тираж 6000 экз. МБ—55. Цена 41 коп.

---

Издательство «Медицина». Москва, Петроверигский пер., 6/8.  
Заказ 181. Типография издательства «Волгоградская правда». Привокзальная площадь.