

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ИНСТИТУТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ
РОСЗДРАВА**

М.И. Алешаев

ПРАВИЛА ОПТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ АМЕТРОПИЙ

Учебное пособие для врачей



ПЕНЗА, 2008

УДК: 617.753

Правила оптической коррекции аметропий: Учебное пособие для врачей. – Пенза, 2008. – 35 с.

Учебное пособие для врачей содержит материалы, необходимые для правильной коррекции аномалий рефракции глаза человека. В доступной форме представлена информация о строении стандартного глаза, нормальной и аномальной оптической системе глаза. Изложены краткие клинические данные об эметропии, гиперметропии и миопии, методы диагностики аметропий и основные способы коррекции выявленных нарушений.

Учебное пособие предназначено для врачей широкого профиля, в том числе для врачей общей практики (семейных врачей), офтальмологов, клинических интернов и ординаторов.

Рецензент: заведующий кафедрой оториноларингологии ГОУ ДПО Пензенского института усовершенствования врачей, к.м.н., доцент С.С. Лиманский.

Учебное пособие утверждено Ученым советом ГОУ ДПО ПИУВ Росздрава 29 октября 2008 г.

Пособие составлено заведующим кафедрой офтальмологии ГОУ ДПО Пензенского института усовершенствования врачей, док. мед. наук, профессором М.И. Алешаевым.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	4
2.	Понятие об оптической системе глаза человека	5
3.	Виды рефракции глаза	6
4.	Методики определения клинической рефракции	9
5.	Общие правила оптической коррекции аметропий	16
6.	Клиника и коррекция различных видов рефракции	19
7.	Вопросы для самоконтроля	30
8.	Литература	35

ВВЕДЕНИЕ

Аметропия является одной из наиболее часто встречающихся заболеваний глаза. Распространенность аномалий рефракции настолько велика, что среди всех амбулаторных глазных больных они занимают более 50%. Поэтому подбор очков для коррекции выявляемых аметропий остается актуальной задачей как для офтальмологов, работающих в поликлинике, так и для врачей общей практики, которые также ведут амбулаторный прием больных с глазной патологией.

Цель настоящего учебного пособия – дать представление о рефракции глаза, ее аномалиях и диагностике, представить основные правила проведения оптической коррекции аметропий.

В конце учебного пособия приведены вопросы для самоконтроля, что позволяет более полно освоить изложенный материал.

ПОНЯТИЕ ОБ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ГЛАЗА ЧЕЛОВЕКА

Оптическая система глаза человека достаточно сложна и включает в себя различные преломляющие объекты. Среди них наиболее значимые – роговица и хрусталик. Для проведения расчетов оптической системы глаза предложена упрощенная схема – схематический глаз, который был разработан А. Gullstrand (1909 г.), представленный на рис. 1, а его оптические характеристики приведены в табл. 1.

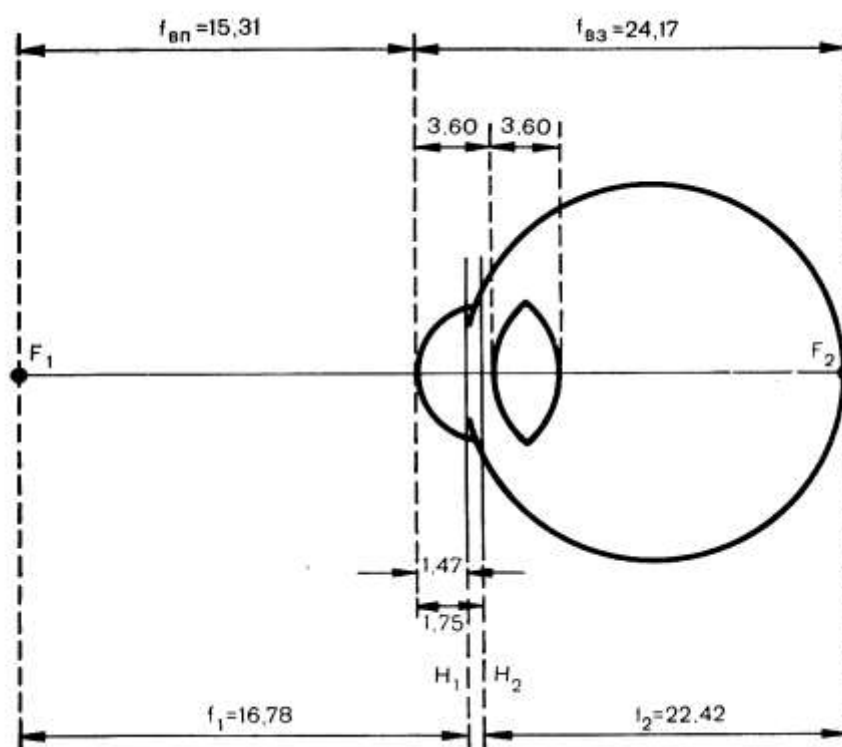


Рис. 1. Схематический глаз А. Gullstrand (1909)

**Показатели схематического глаза, предложенного А. Gullstrand
(основные параметры при расслабленной аккомодации)**

Ткани глаза		Параметры
Показатели преломления		
Роговица		1,376
Водянистая влага и стекловидное тело		1,336
Хрусталик		1,386
Расстояние поверхностей от вершины роговицы, мм		
Задняя поверхность роговицы		0,5
Передняя поверхность хрусталика		3,6
Задняя поверхность хрусталика		7,2
Центральная ямка сетчатки		24,0
Радиусы кривизны поверхностей, мм		
Поверхность роговицы:	Передняя	7,7
	Задняя	6,8
Поверхность хрусталика:	Передняя	10,0
	Задняя	6,0
Преломляющая сила, дптр		
Роговица		43,0
Хрусталик		19,11
Весь глаз (физическая рефракция)		58,64
Расстояние кардинальных точек от вершины роговицы, мм		
Фокус:	Передний	15,31
	Задний	24,17
Главная точка:	Передняя	1,47
	Задняя	1,75

Для того, чтобы правильно провести оптическую коррекцию оптической системы глаза при ее отклонениях от нормы и создать необходимые условия для зрительной деятельности в естественных условиях, нужно иметь четкие представления о ее функциональных особенностях.

ВИДЫ РЕФРАКЦИИ ГЛАЗА

Рефракция – это преломляющая сила любой оптической системы. По отношению к глазу различают два вида рефракции.

Физическая рефракция глаза – это преломляющая сила его оптической системы, выраженная в диоптриях. Физическая рефракция схематического глаза Гульстранда (1909) равна 58,64 дптр. Диоптрия – преломляющая сила линзы с фокусным расстоянием 1 м.

Клиническая рефракция характеризуется соотношением между преломляющей силой глаза и положением сетчатки. В клинической рефракции глаза выделяют статическую и динамическую рефракцию. Рефракцию глаза в состоянии покоя аккомодации называют статической. Она определяется в условиях искусственного максимального расслабления аккомодации. Динамическая рефракция – это рефракция глаза при действующей аккомодации, следовательно, это оптическая система глаза в естественных условиях.

В клинической рефракции глаза различают эмметропию (рис. 2), когда задний главный фокус оптической системы глаза совпадает с сетчаткой, и аметропию. При аметропии фокус может располагаться впереди сетчатки – это близорукость (миопия) (рис. 3), либо позади сетчатки – это дальность (гиперметропия) (рис. 4).

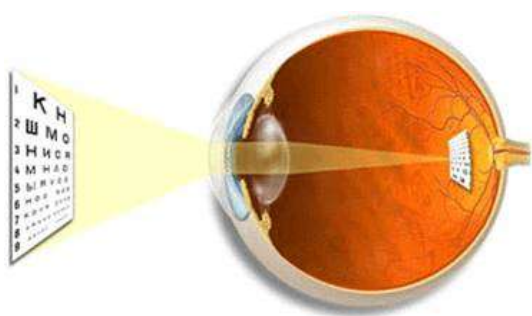


Рис. 2. Ход лучей при эмметропии

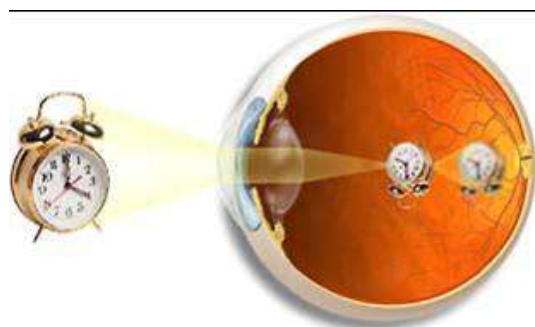


Рис. 3. Ход лучей при миопии

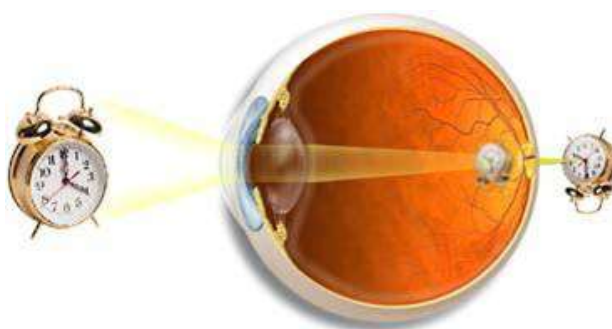
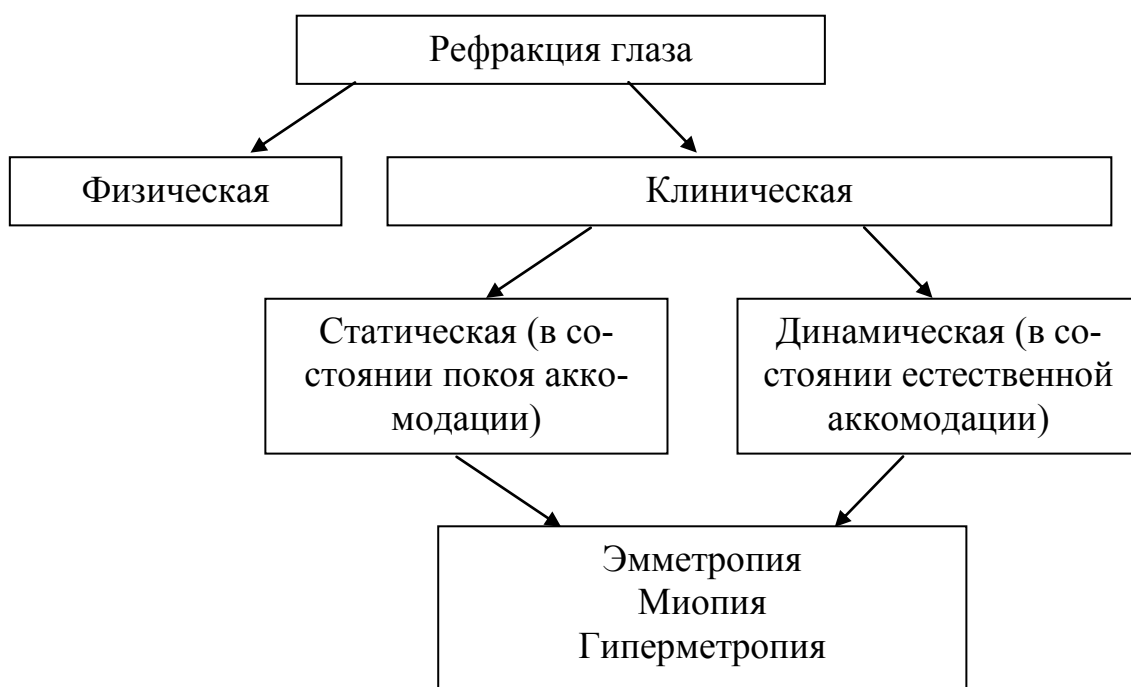


Рис. 4. Ход лучей при гиперметропии

Схема рефракции глаза



В ряде случаев, при асферичности преломляющих поверхностей, главный фокус оптической системы глаза не один, и тогда преломление лучей по отношению к сетчатке может быть и впереди, и за сетчаткой. Эта аметропия квалифицируется как астигматизм. По рефракции главных меридианов различают виды астигматизма:

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | Эмметропия

Миопия или гиперметропия | Простой миопический (или гиперметропический) астигматизм |
| 2. | Миопия (гиперметропия)

Миопия (гиперметропия) | Сложный миопо-миопический (гиперметропо-гиперметропический) астигматизм |
| 3. | Гиперметропия)

Миопия | Смешанный миопо-гиперметропический астигматизм |

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛИНИЧЕСКОЙ РЕФРАКЦИИ

Вид клинической рефракции (эмметропия, миопия или гиперметропия) определяется субъективными и объективными методами.

Субъективный метод определения клинической рефракции заключается в подборе корригирующих стекол под контролем проверки остроты зрения и основывается на показаниях пациента. Исследуется каждый глаз отдельно. Исследование начинается с определения остроты зрения. Больной располагается на расстоянии 5 метров от аппарата Рота, в котором помещена таблица Д.А. Сивцева для исследования остроты зрения. При остроте зрения 1,0 (10 строка таблицы Сивцева) можно полагать, что у больного эмметропическая или гиперметропическая рефракция. При остроте зрения меньше 1,0 - очевидно, у больного миопия.

Далее проводят пробу с положительным стеклом +0,5 дптр. Приставляя его к глазу пациента в пробную оправу, исследуют остроту зрения. При эмметропии данное стекло ухудшит зрение – больной отметит затуманивание. При гиперметропии острота зрения останется неизменной либо качество его улучшится. При миопии зрение ухудшится значительно.

Объективные методы исследования клинической рефракции

Первое место среди объективных методов исследования клинической рефракции занимает скиаскопия. Скиаскопия не требует сложного оснащения и достаточно точна.

Скиаскопию проводят в темной комнате. Врач использует плоское зеркало офтальмоскопа и располагается на расстоянии 1 м от больного. Источник света размещается слева и сзади от пациента. Лучи от источника света падают на зеркало, отражаются от него и направляются в сторону исследуемого глаза. Совершая качательные движения плоского зеркала и наблюдая за областью зрачка, можно отметить, что световой рефлекс начинает смещаться с области зрачка, и вслед за светом появится тень. Движение тени в ту же сторону, куда смещается зеркало, укажет на гиперметропию, в противопо-

ложную – на миопию. Отсутствие движения тени обнаруживается при миопии в $-1,0$ дптр. Приставляя к исследуемому глазу оптические стекла, можно определить вид и степень рефракции с точностью до $0,5-0,25$ дптр. Оптические стекла помещены в специальные линейки для скиаскопии: в одну линейку стекла со знаком (+), в другую (-). Скиаскопия проводится в состоянии покоя аккомодации, которая достигается инстилляциями атропина, цикломеда или каким-либо другим циклоплегиком. Следовательно, определяется статическая рефракция. При вычислении рефракции за основу расчета берется сила стекла скиаскопической линейки, с которым отмечено неопределенное или отсутствие движения тени скиаскопического рефлекса, и делается поправка на $-1,0$ дптр – к силе оптического стекла прибавляется ($-1,0$ дптр). Например: движение тени скиаскопического рефлекса исчезло при оптическом стекле скиаскопической линейки $+2$ дптр, следовательно, рефракция глаза равна $(+2) + (-1) = +1,0$ дптр. Т.е. рефракция уменьшается на 1 диоптрию. Если движение тени исчезло при $-3,0$ дптр, тогда $(-3) + (-1) = -4,0$ дптр. Рефракция глаза составляет $-4,0$ дптр, следовательно, она увеличивается на 1 дптр.

Скиаскопическое определение рефракции глаза не потеряло своего значения до настоящего времени, используется в работе большинства глазных кабинетов благодаря своей простоте, легкости и достаточной точности. Необходимое оборудование доступно и не дорогостоящее.



Рис. 5. Скиаскопические линейки



Рис. 6. Методика скиаскопии

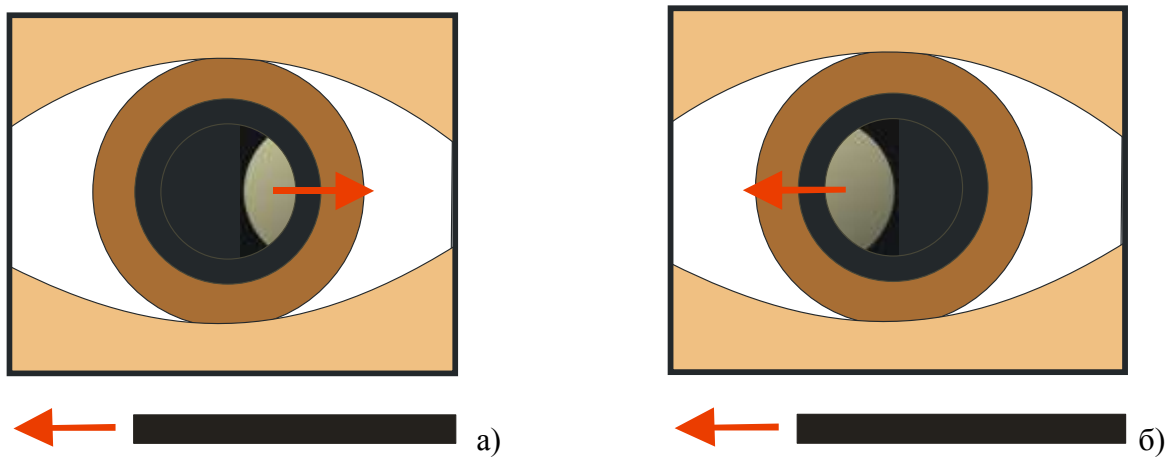


Рис. 7. При движении плоского зеркала влево, а тени – в противоположную сторону устанавливается гиперметропия (а); при движении тени в ту же сторону, что и зеркало, устанавливается миопия (б)

На практике скиаскопия осложняется тем, что распределение преломления в области зрачка бывает неравномерным. Это обусловлено оптическим несовершенством глаза, и поэтому появляются сложные формы движения скиаскопического рефлекса, которые требуют внимания (рис. 8).

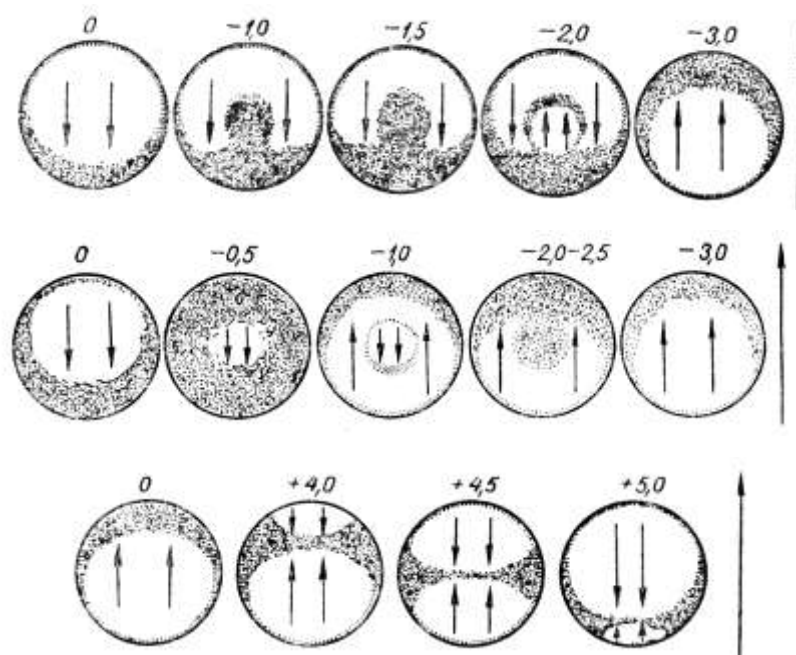


Рис. 8. Варианты скиаскопического рефлекса в глазу с оптическим несовершенством
(по Н.М. Сергиенко, 1975)

Неопределенное движение скиаскопического рефлекса может отмечаться при двух близких по значению стеклах, например, $(-3,0)$ дптр и $(-3,5)$ дптр, что позволяет констатировать миопию $(-4,0)$ дптр и $(-4,5)$ дптр. Для того, чтобы избежать различий в результатах скиаскопии в этих случаях, необходимо в качестве окончательного результата брать цифру, наиболее близкую к эмметропии, в данном примере $(-4,0)$ дптр.

При астигматизме глаза необходимо определить ось астигматизма и скиаскопировать в перпендикулярных плоскостях, при этом следовать правилам вычисления степени рефракции, как на сферичных глазах.

В настоящее время исследование клинической рефракции проводится с помощью рефрактометров и авторефрактометров. Может быть определена как динамическая, так и статическая рефракция в условиях циклоплегии. При исследовании на *рефрактометре* (рис. 9) совмещают световые полосы, как указано на рисунке (рис. 10).



Рис. 9. Методика рефрактометрии



Рис. 10. Совмещение световых полосок при рефрактометрии

При исследовании устанавливают метки рефрактометра на роговице глаза пациента. При этом достигают их четкого и контрастного отражения в черном поле на фоне зрачка. При этом видны две группы полосок: вертикальная и горизонтальная. При эмметропической рефракции все полоски совмещаются, как вертикальные, так и горизонтальные. При исследовании аметропических глаз эти полоски видны нечетко и сдвинуты. Смещение световых полосок зависит от степени и вида аметропии. При гиперметропии три верхние вертикальные полоски смещены по отношению к трем нижним вертикальным влево. Горизонтальные полоски – верхние накладываются одна на другую, а нижние расходятся в стороны (рис. 11а). При миопической рефракции три верхние вертикальные полоски смещены относительно трех нижних вправо, горизонтальные – верхние расходятся, а нижние накладываются одна на другую (рис. 11б).

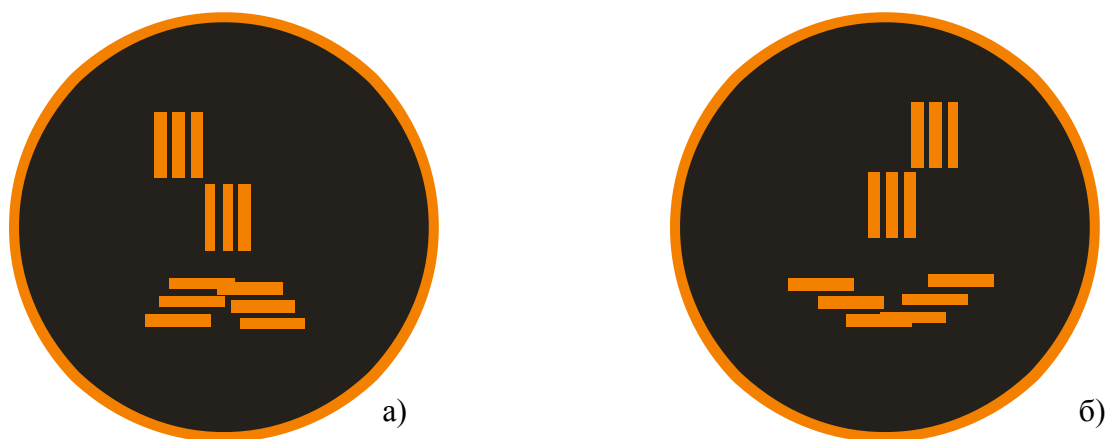


Рис. 11. Положение световых полосок при рефрактометрии:
а) при гиперметропии; б) при миопии

Вращением кольца окуляра совмещаются световые полоски до такого вида, как они должны выглядеть при эмметропии – совмещенные вертикальные и горизонтальные. Затем на шкале прибора считывают результат – вид аметропии и силу стекла, корригирующего данную аметропию. Затем поворачивают рефрактометр на 90 градусов и смотрят на взаиморасположение полосок. Если оно не изменяется, то астигматизма нет. При смещении их вновь совмещают и считывают показатели вида рефракции и силы стекла, устанавливая таким образом вид и степень астигматизма.

Исследование на *авторефрактометре* (рис. 12) значительно проще, чем на рефрактометре и скиаскопия.



Рис. 12. Авторефрактометр

Сигнал авторефрактометра в виде светового круга правильной формы наводится на роговицу глаза пациента в темное поле области зрачка. Пациент при этом устремляет взор в объектив авторефрактометра, где высвечивается изображение («домик» или др.). С помощью ручки авторефрактометра световое кольцо на роговице фокусируют так, чтобы оно стало тройным и четким (рис. 13).

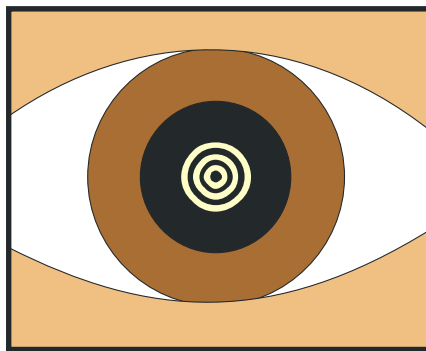


Рис. 13. Световое кольцо на роговице при авторефрактометрии

Для контроля повторяют эту манипуляцию три раза, получая одинаковые показатели, которые высвечиваются на мониторе авторефрактометра. Если показатели почти не разнятся, исследование выполнено правильно, и их можно отпечатать на принтере, встроенном в авторефрактометр. В результате исследования определяют вид клинической рефракции и ее степень, оптическое стекло, которое необходимо для коррекции выявленной аметропии. Авторефрактометр позволяет точно определить степень астигматизма, оси астигматизма. Кроме того, в авторефрактометр часто встроен кератометр, который позволяет определить кривизну роговицы и ее преломляющую силу. Данные параметры роговицы необходимы для правильного подбора контактных линз.

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ОПТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ АМЕТРОПИЙ

Следует различать непосредственное влияние очков на остроту зрения и зрительную работоспособность – «тактический» эффект оптической коррекции, а также влияние их на динамику рефракции и некоторые болезненные состояния глаза (астенопия, псевдомиопия, амблиопия, косоглазие) – «стратегический» эффект оптической коррекции, причем второй эффект в известной мере реализуется через первый.

При обследовании больного, для того, чтобы назначать ему очки, врач решает две тесно связанные между собой задачи:

- 1) определяет статическую рефракцию каждого глаза;
- 2) определяет требуемую оптическую коррекцию, которая зависит от состояния статической и динамической рефракции, возраста больного, монокулярной и бинокулярной переносимости очков, а также показаний к их назначению.

Целесообразен следующий *порядок обследования*:

- 1) определяют остроту зрения каждого глаза;
- 2) проводят пробу с плюсовыми и минусовыми сферическими линзами для ориентировочного определения вида и степени аметропии; существенное повышение остроты зрения будет свидетельствовать, помимо того, о преимущественно рефракционной причине его ухудшения;
- 3) назначают медикаментозные средства, расслабляющие аккомодацию: 1% раствор атропина, 1% раствор цикломеда, 1% раствор мидриацила.

Существуют две *методики циклоплегии*.

Первая методика – длительная. Назначают инстилляцию 1% раствора атропина на 3 дня и проверяют степень статической рефракции любым доступным способом. Следующий контроль через 2 дня. Если результаты исследования статической рефракции совпадают, следовательно, достигнуто полное расслабление аккомодации и точно определен вид аметропии. Данная

методика должна использоваться в каждом случае первичного назначения очков при любом виде аметропии.

Вторая методика – экспресс-расслабление аккомодации. В течение 1 часа закапывают 1% раствор цикломеда или 1% раствор мидриацила 3 раза, при условии хорошей переносимости данных препаратов пациентом. Затем определяют вид клинической рефракции, ее статический компонент. Данная методика может применяться при динамическом наблюдении за больными, которые уже пользуются очками.

4) определяют рефракцию в условиях циклоплегии;

5) в условиях циклоплегии проверяют остроту зрения каждого глаза с линзами (без применения диафрагмы), полностью корригирующими аметропию в условиях циклоплегии (с этими линзами острота зрения должна быть максимальной);

б) после того, как окончится действие циклоплегического средства, на основе результатов предыдущего этапа обследования, общих правил назначения очков при различных видах аметропии и пробного ношения очков в течение 15–30 мин (чтение, ходьба, перемещение взора с одного (предмета на другой, движения головой и глазами) окончательно решают вопрос о рациональной оптической коррекции. При этом учитывают хорошую бинокулярную переносимость очков как для дали, так и для близости.

Детям дошкольного возраста, а также детям с амблиопией очки назначают только на основании результатов объективного определения статической рефракции в условиях циклоплегии.

**Общие правила оптической коррекции аметропии
(Аветисов Э.С., 1987)**

Вид аметропии	Клинические особенности	Коррекция
Дальнозоркость	Отсутствие астенопических жалоб, острота зрения каждого глаза не ниже 1,0, устойчивое бинокулярное зрение	Не назначают
	Гиперметропия более 3,5 дптр у детей раннего возраста	Очки для постоянного ношения. При отсутствии тенденции к косоглазию или амблиопии в возрасте 6–7 лет они могут быть отменены
	Астенопические жалобы или пониженное зрение хотя бы на одном глазу независимо от степени гиперметропии	Постоянная, по субъективной переносимости с тенденцией к максимальному исправлению аметропии
	Постоянное или периодическое сходящееся косоглазие	Постоянная, как правило, на 1,0 дптр меньше степени гиперметропии, выявленной в условиях циклоплегии
	Постоянное или периодическое расходящееся косоглазие	Назначаются лишь в тех случаях, когда острота зрения без очков снижена до 0,7 – 0,6 и менее
Близорукость	Низкой или средней степени:	
	при ослабленной аккомодационной способности	Полная для дали, более слабые стекла (на 1,0–3,0 дптр в зависимости от степени миопии) для работы на близком расстоянии
	при нормальной аккомодационной способности	Постоянная, как правило, полная
	Высокой степени:	
	хорошо корригируется очками	Постоянная, силу стекол для дали и для близи определяют в зависимости от переносимости
	плохо корригируется очками	Решение вопроса о контактной коррекции
Астигматизм	Всех видов	Постоянная, силу астигматических стекол определяют в зависимости от переносимости, силу сферических стекол – по правилам, изложенным выше
Анизометропия		Постоянная по субъективной переносимости

КЛИНИКА И КОРРЕКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РЕФРАКЦИИ

Эмметропия (E)

Эмметропия – соразмерная рефракция. Она обеспечивает наилучшее приспособление зрительного анализатора к внешней среде. В эмметропическом глазу на сетчатке собираются параллельные лучи, его оптическая установка на бесконечность. При эмметропии острота зрения вдаль всегда не менее 1,0. Вблизи же эмметроп хорошо видит с помощью своей аккомодации. В молодом возрасте область аккомодации у эмметропа самая большая и лежит, например, в 20 лет, между 10 см от глаза и бесконечностью. Эмметроп не нуждается в корригирующих очках для дали в течение всей жизни.

После 40 лет в связи с уменьшением аккомодационной способности хрусталика эмметроп испытывает затруднения при чтении и работе на близком расстоянии. Ближайшая точка ясного зрения отодвигается от глаза – появляется пресбиопия. Улучшить зрение эмметропа вблизи при этом можно назначением усиливающих рефракцию (+) стекол (см. «Пресбиопия»).

Гиперметропия (H)

Гиперметропия – несоразмерная, слабо преломляющая рефракция. При гиперметропии на сетчатке не могут фокусироваться ни параллельные, ни тем более расходящиеся лучи. Для гиперметропа нет точки в пространстве, к которой была бы установлена его оптическая система. Гиперметроп не может хорошо видеть ни вдаль, ни вблизи. Однако в молодом возрасте большинство людей с гиперметропической рефракцией слабой степени хорошо видит вдаль и на близком расстоянии благодаря аккомодации.

При полной компенсации гиперметропии аккомодацией острота зрения равна не менее 1,0.

Гиперметропический глаз отличается по внешнему виду от эмметропического только при средней и высокой степени гиперметропии. Вследствие постоянного напряжения аккомодации передняя камера мельче, зрачок

уже, чем у эметропа или миопы такого же возраста. При гиперметропии высокой степени глаз уменьшен во всех размерах, глубоко расположен в орбите, на глазном дне границы диска зрительного нерва смазаны, сосуды сетчатки расширены и извиты.

У гиперметропа постоянно напряжена аккомодация как при зрении вдаль, так и особенно вблизи. Это приводит к утомлению зрения, появляются чувство давления в глазу, боль в надбровных дугах, головная боль, буквы при чтении сливаются. Это явление носит название аккомодативной астенопии (а – отрицание, sthenos – сила, ops – зрение, т. е. бессилие зрения), зависящее от перенапряжения цилиарной мышцы.

Постоянное напряжение аккомодации у гиперметропов становится привычным, нередко переходит в спазм; образуется ложная миопия.

В связи с этим у молодых гиперметропов не всегда удается с помощью усиливающих стекол полностью расслабить аккомодацию и определить всю степень гиперметропии.

Та часть гиперметропии, которая определяется стеклами, называется явной гиперметропией, а та, которая скрывается напряжением аккомодации, – скрытой гиперметропией. Для того чтобы полностью снять спазм цилиарной мышцы и определить всю степень гиперметропии, назначают циклоплегические средства (1% раствор атропина сульфата и др.).

С возрастом, по мере ослабления аккомодационной способности хрусталика, уменьшается скрытая гиперметропия. После 40–45 лет вся гиперметропия становится явной, аккомодация не может компенсировать недостаток преломления гиперметропического глаза, острота зрения становится ниже 1,0, ближайшая точка ясного зрения гиперметропа отодвигается еще дальше от глаза, зрение вблизи становится невозможным без коррекции стеклами.

Гиперметропия высокой степени уже с детства корректируется соответствующими стеклами и только отчасти компенсируется аккомодацией. Острота зрения у гиперметропов высокой степени понижена и зависит не только

от недостатка преломления оптической системы, но и от других изменений воспринимающего аппарата сетчатки. Лица с высокой гиперметропией для лучшего распознавания предметов держат их близко к глазу, используя при этом не аккомодацию, а изменение величины изображения на сетчатке – нечеткое, но большое по величине изображение улучшает возможность распознавания предметов.

Коррекция гиперметропии зависит от ее степени и от возраста гиперметропа. При слабых степенях гиперметропии и в молодом возрасте, при отсутствии астенопических жалоб, гиперметропы могут обходиться без очков. Очки при слабой гиперметропии могут понадобиться в более старшем возрасте (25–30 лет), когда появится аккомодационная астиопия.

Полная и постоянная коррекция гиперметропии необходима при явлениях аккомодационной астиопии, хроническом блефароконъюнктивите, особенно у детей дошкольного и школьного возраста. Некорригированная в детском возрасте гиперметропия, особенно при разной ее степени на одном и другом глазу, приводит к утрате бинокулярного зрения, что в свою очередь может привести к возникновению содружественного косоглазия.

Очки для коррекции гиперметропии назначают в соответствии с данными субъективного и объективного исследования рефракции. В детском и юношеском возрасте рефракцию определяют при выключении аккомодации. Назначают самое сильное стекло, с которым у исследуемого отмечается наилучшая острота зрения. Корректирующее гиперметропию стекло находят для каждого глаза в отдельности. Разница в стеклах правого и левого глаза допустима в пределах 2,0 D. При большей разнице стекол возможны нарушение бинокулярного зрения и появление двоения. Это происходит потому, что изображение на сетчатке одного и другого глаза получаются разными по величине, не сливаются и воспринимаются отдельно. Некоторые лица, особенно дети и подростки, переносят и большую разницу стекол, чем 2,0 D.

Поэтому после определения силы стекла для каждого глаза в отдельности проверяют их в условиях бинокулярного зрения: исследуемому предла-

гают почитать и походить по кабинету в назначенных очках в течение пятнадцати-двадцати минут, а если потребуется, то и более длительный срок.

Абсолютными показаниями к назначению очков при дальнозоркости служат астенопические жалобы или снижение остроты зрения хотя бы одного глаза. В таких случаях, как правило, назначают постоянную оптическую коррекцию в зависимости от субъективной переносимости с тенденцией к максимальному исправлению аметропии. Если при астенопии такая коррекция не приносит облегчения, то для зрительной работы на близком (расстоянии) (выписывают более сильные (на 1,0–2,0 дптр) стекла. При небольших степенях дальнозоркости и нормальной остроте зрения можно ограничиться назначением очков для работы только на близком расстоянии.

Детям раннего возраста (2–4 лет) при дальнозоркости более 3,5 дптр целесообразно выписывать очки для постоянного ношения на 1,0 дптр слабее, чем степень аметропии. В таких случаях смысл оптической коррекции заключается в устранении условий для возникновения аккомодационного косоглазия. Если к 6–7 годам у ребенка сохранится устойчивое бинокулярное зрение, острота зрения без очков не снизится и он не будет испытывать астенопических затруднений, то оптическую коррекцию отменяют.

Миопия (М)

Миопия – несоразмерная, сильно преломляющая рефракция. При миопии на сетчатке соединяются только расходящиеся лучи, а так как эти лучи исходят от предметов, лежащих впереди глаза на конечном от него расстоянии, то и дальнейшая точка зрения миопы лежит впереди глаза на конечном от него расстоянии. Миоп хорошо видит вблизи, плохо вдаль; острота его зрения всегда ниже 1,0. Чем выше степень миопии, тем ближе к глазу лежит дальнейшая точка ясного зрения. Например, у миопы 1,0 D дальнейшая точка ясного зрения лежит на расстоянии 1 м от глаза, у миопы 5,0 D – на расстоянии 20 см, а у миопы 10,0 D – всего на 10 см от глаза. При работе на близком расстоянии миопы почти не пользуются своей аккомодацией, но усиленно напрягают конвергенцию. Чем ближе лежит дальнейшая точка ясного зрения

миопа, тем сильнее напряжение конвергенции. Перенапряжение внутренних прямых мышц ведет к неприятным ощущениям в области лба и висков, к болям в глазах, головной боли. Это явление называется мышечной астенопией. Симптомы мышечной астенопии проходят, если закрыть один глаз.

У миопов, особенно при мышечной астенопии, может нарушиться бинокулярное зрение, развиться слабость конвергенции, что в свою очередь может в дальнейшем привести к развитию содружественного косоглазия.

Коррекция миопии вогнутыми (–) рассеивающими стеклами повышает остроту зрения до 1,0. Однако при высокой степени миопии (больше 6,0 D) полная коррекция стеклами не всегда повышает остроту зрения до нормальной. Полная коррекция миопии характеризуется самым слабым вогнутым стеклом, с которым у исследуемого отмечается наилучшая острота зрения. Следует избегать гиперкоррекции миопии, так как это ведет к постоянному напряжению аккомодации и появлению астенопических жалоб.

При миопии средней и высокой степени, когда необходимо снять или предупредить развитие мышечной астенопии (усиленное напряжение конвергенции), назначаются комбинированные очковые стекла – сферопризматические. Уменьшения напряжения конвергенции при миопии можно достигнуть, если децентрировать вогнутые стекла, т. е. использовать призматическое действие периферических частей очкового стекла.

Очки, корригирующие миопию, назначают в молодом возрасте не всегда для постоянного ношения, после 40 лет – с учетом возрастного ослабления аккомодации (см. раздел «Пресбиопия»).

При близорукости низкой и средней степени для дали, как правило, рекомендуется полная коррекция. Правила оптической коррекции для близи определяются состоянием аккомодации. Если она ослаблена (уменьшение запаса относительной аккомодации, зрительный дискомфорт при чтении в очках), то назначают вторую пару очков для работы на близком расстоянии или бифокальные очки для постоянного ношения. Верхняя половина таких очков служит для зрения вдаль и снабжена стеклами, полностью или почти полно-

стью исправляющими близорукость, нижняя половина (стекло, предназначенная для работы на близком расстоянии, слабее верхней на 1,0, 2,0 или 3,0 дптр в зависимости от субъективных ощущений ребенка и степени близорукости. Чем она выше, тем обычно больше разница в силе стекол, предназначенных для дали и для близи. Это пассивный способ оптической коррекции близорукости.

С целью повышения аккомодационной способности миопического глаза проводятся специальные упражнения для цилиарной мышцы. Если эта способность стойко нормализуется, назначается полная или почти полная оптическая коррекция и для работы на близком расстоянии (активный способ коррекции миопии). В этих случаях очки будут побуждать аккомодацию к активной деятельности.

Как указывалось выше, первичная миопическая рефракция (биологический вариант развития рефракции в шаровидном глазу) при неблагоприятных условиях внутренней и внешней среды организма может перейти в прогрессирующую вторичную близорукость. Определенное значение в развитии прогрессирующей близорукости имеет слабость аккомодации, которая способствует компенсаторному растяжению глазного яблока (Э. С. Аветисов). Прогрессирующая близорукость даже невысокой степени – серьезное заболевание. Развиваясь чаще всего в детском и юношеском возрасте, она уже с ранних лет нарушает трудоспособность человека и ограничивает его возможности в выборе профессии. Прогрессирующая близорукость может сопровождаться тяжелыми осложнениями, которые главным образом и обуславливают нарушение функций зрения. Вследствие патологического растяжения склеры нарушаются правильные анатомические соотношения в оболочках глаза (сетчатки и хориоидеи), что нарушает их трофику. Появляются дистрофические изменения около диска зрительного нерва и в центральных участках хориоидеи и сетчатой оболочки, снижающие остроту центрального зрения. Дистрофические изменения касаются и периферических частей сет-

чатки – развивается кистовидная дистрофия, которая может быть причиной возникновения отслойки сетчатой оболочки.

Растяжение оболочек глаза сказывается и на сосудах. Они становятся ломкими, появляется склонность к рецидивирующим кровоизлияниям в стекловидное тело, в сетчатую оболочку. В результате медленно рассасывающихся кровоизлияний в области желтого пятна может образоваться черный пигментный очаг (пятно Фукса). Развитие пятна Фукса иногда происходит медленно – в течение ряда лет, иногда, при более массивных кровоизлияниях – очень быстро. Характер функциональных расстройств при развитии дистрофических изменений и кровоизлияний в сетчатой оболочке зависит от их локализации. При развитии патологических изменений в области желтого пятна у больных сначала появляются метаморфопсии (искривление предметов, букв, линий и т.п.), затем понижается острота центрального зрения, иногда центральное зрение полностью утрачивается.

При прогрессирующей близорукости зрение может снижаться и в результате изменений стекловидного тела. В нем появляются помутнения различной интенсивности вследствие склеивания его фибрилл и в результате повторных кровоизлияний из сосудов сетчатки и цилиарного тела. Тяжелым осложнением прогрессирующей близорукости является отслойка сетчатой оболочки, которая может произойти как в результате кистовидной дистрофии сетчатки, так и вследствие ее разрывов в различных участках глазного дна.

Лечение осложненной прогрессирующей близорукости является серьезной и трудной задачей. Лечение в основном симптоматическое. Для лечения осложненной прогрессирующей близорукости имеют значение также гигиенический образ жизни и трудоустройство больных.

Из обширного арсенала средств, предложенных для лечения осложненной прогрессирующей близорукости, предпочтение отдается средствам и методам, улучшающим обменные процессы в глазу, улучшающим трофику тканей, измененную вследствие патологического их растяжения.

В зависимости от степени и характера осложнений лечение осложненной прогрессирующей близорукости проводится в глазном стационаре или амбулаторно, но и при амбулаторном лечении всегда с освобождением от работы и последующим направлением на МСЭК для определения трудовых рекомендаций или установления группы инвалидности. Появление обширных и рецидивирующих кровоизлияний в сетчатку, стекловидное тело или отслойки сетчатки требует энергичного лечения в условиях стационара.

Профилактика состоит в том, чтобы предупредить или задержать дальнейшее развитие прогрессирующей близорукости и появления осложнений. Пути и меры профилактики определяются с учетом ведущей роли в развитии прогрессирующей близорукости влияния неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды организма. Профилактические мероприятия направлены на:

1. Раннее выявление прогрессирующей близорукости, диспансерное наблюдение и систематическое наблюдение и систематическое комплексное лечение.

2. Создание специального режима зрительной работы:

- а) полная переносимая коррекция зрения стеклами для дали и соответствующая возрасту (с учетом пресбиопии) коррекция зрения стеклами для работы на близком расстоянии;

- б) оптимальное освещение рабочего места, которое дает лампа 60–75 Вт, установленная слева от работающего;

- в) ограничение зрительной нагрузки, рациональное распределение зрительной нагрузки и отдыха. Для лиц с высокой прогрессирующей близорукостью показаны перерывы в зрительной работе на 5 минут через каждые 30–40 минут, а при осложненной близорукости – 10 минут через каждые 15 минут зрительной работы.

3. Рациональное трудоустройство. Показана работа, не связанная с постоянным напряжением зрения и не требующая значительного физического напряжения. Противопоказана работа с сотрясением тела, значительным теп-

ловым излучением, а также работа в согнутом положении с низко опущенной головой.

4. Проведение оздоровительных мероприятий, направленных на укрепление организма и повышение его сопротивляемости к различного рода вредно действующим факторам внешней среды. Лечение сопутствующих заболеваний, своевременный отдых в санаторных условиях, гигиенический образ жизни, рациональные занятия физической культурой и т. п.

Анизометропия

Анизометропия – неодинаковая рефракция обоих глаз. Небольшая разница в рефракции обоих глаз встречается часто. Обычно она не ведет к расстройству бинокулярного зрения и не замечается больным. При большой разнице в рефракции бинокулярное зрение нарушается и больной пользуется одним глазом. Допустимая коррекция при анизометропии, когда удается сохранить бинокулярное зрение, не превышает 1,5–2,0 D.

Назначение очков при астигматизме. При астигматизме всех видов показано постоянное ношение очков. Астигматический компонент коррекции назначают в зависимости от субъективной переносимости с тенденцией к полному исправлению астигматизма. Сферический компонент коррекции выписывают в соответствии с общими правилами назначения очков при дальнозоркости и близорукости.

При анизометропии назначают постоянную оптическую коррекцию, учитывая субъективно переносимую разницу между силой корригирующего стекла правого и левого глаза. Дети младшего возраста хорошо переносят разницу стекол до 5,0 дптр. Обычно лучше переносится оптическая коррекция анизометропии для дали, чем для близи, поэтому разница в силе стекол для дали может быть несколько больше, чем для близи.

Пресбиопия

С возрастом, как уже указывалось, хрусталик постепенно теряет эластичность. Сила (объем) аккомодации уменьшается, ближайшая точка ясного зрения отодвигается все дальше от глаза.

Недостаточность аккомодации начинает сказываться к 40–45 годам. Возникают жалобы на затруднение при чтении или мелкой работе вблизи – вначале на слияние букв при чтении, утомление, наступающее очень быстро после начала чтения, неприятные ощущения в области надбровья, а далее уже на невозможность разобрать буквы.

К 40 годам объем аккомодации остается равным только 4,5 D. Поэтому при чтении на расстоянии 33 см (для чего требуется 3,0 D аккомодации) в 40 лет остается неиспользованным объем аккомодации только 1,5 D. Надо учесть, что глаз легко, без утомления, может работать на близком расстоянии только в том случае, если аккомодация его расходуется не полностью, что обязательно должна остаться неизрасходованной более чем половина имеющегося у него объема аккомодации. В 40-летнем возрасте, обладая аккомодацией объемом в 4,5 D, человек не может долго работать на расстоянии 33 см, т. е. затрачивать 3,0 D. Поэтому он старается держать книгу подальше, на расстоянии 50 см от глаза. В 50 лет остается только 2,5 D аккомодации, а в 60 лет она практически отсутствует.

Отсутствующую или недостающую аккомодацию заменяют собирательными (+) стеклами. В качестве ориентировочной схемы при назначении очков для близости, заменяющих недостаток аккомодации, может служить следующая: в 40 лет – sph + 1,0 D в 50 лет sph + 2,0 D, в 60 лет – sph + 3,0 D. Так, в первом случае, в 40 лет, надо добавить для чтения и работы на близком расстоянии сферическое собирательное стекло +1,0 D, в 50 лет – sph + 2,0 D. В 60 лет линза должна полностью заменить уже потерянную способность к аккомодации, поэтому собирательные линзы назначаются в зависимости от расстояния, на котором надо работать: для чтения книги – sph + 3,0 D (фокус стекла 33 см), для чтения нот – sph + 2,0 D (фокус 50 см). В случаях аномалии рефракции пресбиопические очки назначают обязательно с учетом рефракции на каждый глаз отдельно.

Назначение пресбиопических очков. Прежде всего надо определить остроту зрения и клиническую рефракцию каждого глаза отдельно, корриги-

ровать аномалии рефракции. К линзам, корригирующим аметропию, в соответствии с возрастом пресбиопы, добавляют линзы, корригирующие пресбиопию.

При гиперметропии очки для работы на близком расстоянии назначают в более молодом возрасте, когда объем аккомодации еще достаточен, но, как уже говорилось, гиперметропический глаз часть аккомодации должен затрачивать для компенсации своей недостаточной рефракции. Ближайшая точка ясного зрения у гиперметропа всегда дальше, чем у эметропа. Поэтому в том возрасте, когда эметропический глаз еще имеет достаточный запас аккомодации, чтобы работать на близком расстоянии, гиперметропическому глазу необходимо добавить недостающую оптическую силу путем назначения собирающего стекла. Если гиперметроп достигнет того возраста, когда человек теряет аккомодацию, к стеклам, корригирующим его рефракцию, надо добавить стекла, заменяющие аккомодацию.

Пример. В 40 лет при гиперметропии 2,0 D потребуются следующие очки для близи: $(sph + 2,0 D) + (sph + 1,0 D) = sph + 3,0 D$.

При миопической рефракции ближайшая точка ясного зрения всегда находится ближе к глазу, чем при эметропии в том же возрасте, поэтому явления пресбиопии у миопы обнаружатся позже. Кроме того, надо не забывать, что дальнейшая точка ясного зрения (оптическая установка, не требующая аккомодации) при миопической рефракции часто находится на рабочем расстоянии от глаза. Например, при миопии 3,0 D *punctum remoto-tum* равна 33 см. В этих случаях близорукий не ощутит пресбиопии (необходимости в очках для близи), потому что он читает, не пользуясь аккомодацией. Назначая очки для близи лицам, обладающим миопической рефракцией, как и лицам с гиперметропией, суммируют стекла, корригирующие аметропию, со стеклами, заменяющими недостающую аккомодацию.

Пример. В 50 лет при миопии 1,0 D потребуются очки для близи $sph - 1,0 D$, корригирующие его аметропию, плюс стекло $sph + 2,0 D$, заменяющее

недостаточность аккомодации. В сумме получится собирательная линза $sph + 1,0 D$.

Пресбиопические очки при астигматизме назначают по тому же правилу: к корригирующим астигматизм очкам добавляют собирательные линзы, заменяющие аккомодацию, в соответствии с возрастом.

При аномалиях рефракции в молодом возрасте назначают очки для постоянного ношения, при пресбиопии – для работы на близком расстоянии. При аномалиях рефракции в пожилом возрасте либо имеют две пары очков – для дали и для близи, как гиперметропы, либо только очки для дали, как близорукие люди, которые работают вблизи, на расстоянии своей дальнейшей точки ясного зрения, и не нуждаются в аккомодации.

В тех случаях, когда необходимы очки одновременно для дали и для близи, возможно назначение бифокальных стекол. В таких очках нижняя часть стекла служит для зрения вблизи, а верхняя – для зрения вдаль.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Тесты I уровня

На опознание:

1. Возможно ли определить вид клинической рефракции с помощью оптических стекол?
2. Является ли скиаскопическое исследование рефракции глаза объективным методом определения рефракции?
3. Является ли миопия видом аметропии?
4. Корректируется ли гиперметропия отрицательными (–) оптическими стеклами?
5. Является ли сложным астигматизм, если в одной оси гиперметропия, а в другой – миопия?

На различение:

1. Рефракцией оптической системы называется:
 - состояние, тесно связанное с конвергенцией
 - преломляющая сила оптической системы, выраженная в диоптриях
 - способность оптической системы нейтрализовать проходящий через нее свет
 - отражение оптической системой падающих на нее лучей

- система линз, расположенных на определенном расстоянии друг от друга

2. Сила физической рефракции глаза человека в норме составляет:

- от 10 до 20 диоптрий
- от 21 до 51 диоптрий
- от 52 до 71 диоптрий
- от 72 до 91 диоптрий
- от 91 до 100 диоптрий

3. Различают следующие виды клинической рефракции глаза:

- постоянную и непостоянную
- дисбинокулярную и анизометропическую
- роговичную и хрусталиковую
- статическую и динамическую

4. Статическая клиническая рефракция глаза отражает:

- преломляющую силу роговицы
- истинную клиническую рефракцию глаза в состоянии покоя аккомодации
- преломляющую силу хрусталика
- преломляющую силу оптической системы глаза по отношению к сетчатке при действующей аккомодации

5. Под динамической клинической рефракцией глаза понимают:

- преломляющую силу оптической системы глаза по отношению к сетчатке при действующей аккомодации
- преломляющую силу роговицы
- преломляющую силу хрусталика
- преломляющую силу роговицы и хрусталика

6. К субъективным методам исследования рефракции глаза относится:

- скиаскопия
- рефрактометрия
- авторефрактометрия
- определение остроты зрения коррекцией сменными оптическими линзами

7. Для комфортной работы на близком расстоянии (чтения) пациенту 50 лет с гиперметропией в 1,0 дптр. обычно требуются очки силой в:

- +1,0-1,5 дптр.
- +2,5-3,0 дптр.
- +3,5-4,0 дптр.
- +4,0-5,0 дптр.
- +5,0 дптр. и выше.

8. Оптическую коррекцию гиперметропической рефракции необходимо назначать детям 3-5 лет при:

- гиперметропии в 1,5 дптр.
- гиперметропии в 1,0-1,5 дптр. в сочетании с астигматизмом в 0,5 дптр.
- гиперметропии в 2,5-3,5 дптр. в сочетании с постоянным или периодическим содружественным сходящимся косоглазием

9. У школьника с гиперметропией в 3,5-4,0 дптр., редко пользующегося очками, часто выявляется астигматизм:

- аккомодативная
- мышечная
- дисбинокулярная
- неврогенная
- симптоматическая

Тесты II уровня

Конструктивные:

1. Дайте определение рефракции.
2. Назовите виды аметропий.
3. Как определяется статическая рефракция?
4. В чем различие между статической и динамической рефракцией?
5. Правила назначения очков у детей 3-5 лет с высокой степенью гиперметропии.

На подстановку:

1. Клиническая рефракция – это:
 - а)
 - б)
 - в)
2. Аметропии оптической системы глаза:
 - а)
 - б)
3. Астигматизм – это:
 - а)
 - б)
4. Вогнутые стекла – это:
 - а)
5. Пресбиопия – это:
 - а)

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ

Тесты I уровня

На опознание:

1. Да
2. Да
3. Да
4. Нет
5. Нет

На различение:

1. Преломляющая сила оптической системы, выраженная в диоптриях
2. От 52 до 71 диоптрий
3. Статическую и динамическую
4. Истинную клиническую рефракцию глаза в состоянии покоя аккомодации
5. Преломляющую силу оптической системы глаза по отношению к сетчатке при действующей аккомодации
6. Определение остроты зрения коррекцией сменными оптическими линзами
7. +2,5-3,0 дптр
8. При гиперметропии в 2,5-3,5 дптр. в сочетании с постоянным или периодическим содружественным сходящимся косоглазием
9. Аккомодативная

Тесты II уровня

Конструктивные:

1. Рефракция – это преломляющая сила любой оптической системы.
2. Миопия, гиперметропия.
3. Методом скиаскопии или рефрактометрии при полностью выключенной аккомодации (циклоплегии).
4. Статическая рефракция – это рефракция глаза в состоянии покоя аккомодации; динамическая рефракция – это рефракция глаза при действующей аккомодации, т.е. это оптическая система глаза в естественных условиях
5. Детям раннего возраста при дальнозоркости более 3,5 дптр выписывают очки для постоянного ношения на 1,0 дптр слабее, чем степень аметропии с целью устранения условий для возникновения аккомодационного косоглазия. Если к 6–7 годам у ребенка сохранится устойчивое бинокулярное зрение, острота зрения без очков не снизится и он не будет испытывать астенопических затруднений, то оптическую коррекцию отменяют.

На подстановку:

1. Клиническая рефракция – это:

- а) соотношение между преломляющей силой глаза и положением сетчатки
- б) статическая и динамическая рефракция
- в) эмметропия и аметропии (миопия, гиперметропия)

2. Аметропии оптической системы глаза:

- а) миопия
- б) гиперметропия

3. Астигматизм – это:

- а) состояние при асферичности преломляющих поверхностей, когда главный фокус оптической системы глаза не один
- б) простой, сложный, смешанный

4. Вогнутые стекла – это:

- а) рассеивающие, отрицательные стекла для коррекции миопии

5. Пресбиопия – это:

- а) возрастная недостаточность аккомодации, проявляющаяся затруднением зрительной работы вблизи

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С. Близорукость. – М.: «Медицина», 2002. – 288 с.
2. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Реководство по детской офтальмологии. – М.: «Медицина», 1987.
3. Архангельский В.Н. Глазные болезни. Изд. 2-е. – М.: «Медицина», 1969.
4. Глазные болезни / Под ред. В.Г. Копаевой. М., 2002. – 560 с.
5. Кузнецова М.В. Причины развития близорукости и ее лечение. Справочник для врачей. М., 2004. – 176 с.
6. Многотомное руководство по глазным болезням. /Под ред. Архангельского В.Н. – Т. 2. – Кн. 1. – М.: «Медгиз», 1960.
7. Н.М. Сергиенко. Клиническая рефракция человеческого глаза. Киев: «Здоров'я», 1975.
8. Офтальмология. Учебник для ВУЗов / Под ред. Сидоренко. М., 2002.
9. Порядок обследования пациента оптометристом // Современная оптометрия. – 2008. - № 5. – С. 40-44; № 6. – С. 41-45.
10. Сомов Е.Е. Клиническая офтальмология. – СПб, 2005. – 392 с.
11. Хаппа В. Офтальмология. Справочник практикующего врача (пер. с нем.). – М., 2004. – 352 с.