

Ю.И. РОЖКО, А.В. ЯНОЧКИН, А.А. РОЖКО



# АМБЛИОПИЯ

практическое пособие для врачей



**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»**

**Ю.И. РОЖКО, А.В. ЯНОЧКИН, А.А. РОЖКО**

**АМБЛИОПИЯ:  
ЭТИОПАТОГЕНЕЗ, ДИАГНОСТИКА,  
СТРАТЕГИИ ЛЕЧЕНИЯ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВРАЧЕЙ**

**Гомель**

УДК 617.751.6

Рекомендовано в качестве практического пособия решением ученого совета ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», протокол №13 от 18.11.2021 года.

**Составители:**

Ю.И. Рожко, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории офтальмологического отделения (микрохирургии глаза) ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», кандидат медицинских наук, доцент;

А.В. Яночкин, врач-офтальмолог высшей квалификационной категории, клинический ординатор;

А.А. Рожко, врач-офтальмолог КУП «Поликлиника №7».

**Рецензенты:**

Н.К. Королькова, заведующий кафедрой офтальмологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент, высшая квалификационная категория;

Л.В. Дравица, заведующий курсом офтальмологии кафедры оториноларингологии с курсом офтальмологии УО «Гомельский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент, высшая квалификационная категория.

**Рожко, Ю.И.**

Амблиопия: этиопатогенез, диагностика, стратегии лечения: практическое пособие для врачей / Ю.И. Рожко, А.В. Яночкин, А.А. Рожко. – Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2021. – с. 48.

Практическое пособие включает обобщенные данные о классификации, этиологии, патогенезе, клинике, диагностике и лечении амблиопии.

Пособие предназначено для врачей-офтальмологов поликлиник и консультантов глазных кабинетов, студентов медицинских вузов, врачей, проходящих обучение в интернатуре, клинической ординатуре на кафедрах офтальмологии медицинских вузов, а также врачей общей практики.

© Рожко Ю.И.

© Оформление Глазов А.Е.

## ВВЕДЕНИЕ

Амблиопия (H53.0) – это функциональное нарушение бинокулярного зрения, определяемое как одностороннее или двустороннее снижение остроты зрения, которое не устраняется одной лишь оптической коррекцией зрения и не вызвано заболеваниями глаз. Амблиопия – это нейрофизиологическое заболевание, при котором зрительный путь от глаза к зрительной коре не развивается должным образом из-за какого-либо вмешательства в соответствующий критический период развития организма ребенка. Снижение остроты зрения при амблиопии сопровождается одним или несколькими факторами, такими как косоглазие, анизометропия, значительное рефракционное нарушение или, что реже, обструкцией оптического пути, которая ухудшает качество изображения на сетчатке, вызванной, например, врожденной катарактой. Естественно, если эти факторы остаются без терапии, они мешают нормальному формированию зрительного пути в критический период развития ребенка, что приводит к необратимым нарушениям зрения. Раннее устранение амблиопии или амблиогенных факторов имеет важное значение для обеспечения наилучшего результата генеза зрительного анализатора. Идиопатическая амблиопия может возникать без косоглазия или зрительной депривации в анамнезе, но может быть результатом амблиогенного фактора в раннем возрасте, такого как анизометропия, которая прошла до обращения к специалисту.

Данное пособие содержит материалы, необходимые для правильной диагностики и лечения амблиопии. Подготовлено в помощь врачам-офтальмологам, студентам медицинских вузов, врачам, проходящим обучение в интернатуре, клинической ординатуре и аспирантуре на кафедрах офтальмологии медицинских вузов, а также врачам общей практики.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Амблиопия или синдром «ленивого глаза»** – серьезное ухудшение зрительных функций одного или обоих глаз, связанное с неадекватной или аномальной стимуляцией зрительной системы в период критического раннего развития зрения.

Амблиопия как функциональное нарушение зрения детей первых лет жизни впервые была описана французским врачом Le Cat в 1713 г. До сих пор она все еще не имеет четкого клинического статуса. Например, В.П. Одинцов предлагал рассматривать амблиопию как «расстройство зрения без обнаружения анатомической основы», С.В. Кравков – как «...глаз с резко пониженной остротой зрения, когда к этому не имеется видимых рефракционных и анатомических оснований», Э.С. Аветисов – как «различные по происхождению формы понижения остроты зрения, причиной которого преимущественно являются функциональные расстройства зрительного анализатора», Е.И. Ковалевский – «...резкое понижение зрения косящего глаза без видимых органических изменений на глазном дне», Л.А. Дубовская – «...понижение зрения без видимых органических поражений глаз, обусловленное функциональными расстройствами зрительного анализатора», Г.И. Рожкова, С.Г. Матвеев – «...ослабление зрения в связи с дисфункциями центральных зрительных механизмов; часто сочетается с косоглазием, но может иметь место и при правильной позиции глаза», И.Л. Плисов (2011) – «...обратимое функциональное снижение остроты центрального зрения ниже уровня возрастной нормы, возникшее в результате нарушения передачи и восприятия адекватного изображения». Е.Е. Сомов (2020) предложил определять амблиопию как понятие о низком качестве зрения детей первых лет жизни, представленное различными формами врожденной офтальмопатологии, а именно в виде содружественного косоглазия, дискорректной аметропии, обскурации оптики глаза, нистагма, ахромазии и истерии.

## КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

Хорошо известно, что в раннем детстве есть периоды, когда нейронные связи можно надежно реструктурировать в соответствии с зрительным опытом. Эти ограниченные по времени критические периоды существуют во многих областях и функциях мозга, в том числе и тех, которые участвуют в визуальной обработке. Термин критического периода в контексте развивающейся зрительной системы млекопитающих был описан нейрофизиологами David H. Hubel и Torsten N. Wiesel. В экспериментах ученые сшивали верхнее и нижнее веки на одном глазу у кошек и обезьян, чтобы оценить, как это повлияет на зрительные процессы животных. Авторы обнаружили, что монокулярная депривация в очень раннем возрасте вызывала функциональную слепоту пораженного глаза, но сетчатка этого глаза, на удивление, полностью сохранялась функционально после снятия швов. Они также обнаружили физиологический сдвиг в реакции нейрональной активности зрительной коры на световую стимуляцию, когда один глаз был лишен воздействия света в раннем возрасте. Исследователи предположили, что был период развития, когда изменения во внешней зрительной среде могли изменить существующие нейронные связи.

Более поздние исследования зрительной системы животных показали, что пластичность мозга может быть резко увеличена в обогащенной зрительной среде с помощью физических упражнений и дополнительной стимуляции, а также существенно снижена из-за стресса. Bryan M. Hooks и Chinfai Chen определили три фазы пластичности в критический период времени. Предкритический период – это начальное формирование нейронных цепей, оно не зависит от визуального опыта. Перед критическим периодом также есть период формирования глазного доминирования, во время которого наблюдается сильная спонтанная активность и накопление зрительного опыта. Одним из событий, знаменующим переход от предкритического периода к критическому, является активация контура гамма-аминомасляной кислоты. Критический период – отчетливое начало устойчивой пластичности в ответ на зрительное восприятие, когда изначально

сформированная схема может быть изменена опытом. Критический период начинается очень скоро после того, как соответствующая сенсорная информация становится доступной. В этот период происходят изменения на уровне синаптической передачи, которые все чаще сопровождаются структурными изменениями, ведущими к завершению критического периода. Заключительная фаза (завершение критического периода) знаменует этап, когда зрительный опыт больше не вызывает такой же степени пластичности нейронов в головном мозге.

### **КАЧЕСТВО ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С АМБЛИОПИЕЙ**

Если не лечить это состояние эффективно в раннем возрасте, у детей с амблиопией могут развиваться нарушения зрения, что приведет к снижению эффективности зрительного восприятия и исключению выбора ряда профессий во взрослом возрасте. Кроме того, пациенты с амблиопией также могут иметь косоглазие и повышенный риск ухудшения зрения на лучшем глазу: в три раза чаще, чем у нормального взрослого, и в 17 раз чаще, чем у нормального ребенка. Взрослые с остротой зрения 0,3 или хуже на амблиопичном глазу имеют большую вероятность попасть в дорожно-транспортное происшествие. Для них значительно сужается список профессий, и он становится короче пропорционально снижению остроты зрения.

Кроме того, снижение стереопсиса связано с ухудшением мелкой и крупной моторики и навыков чтения. Амблиопичный глаз может иметь низкую остроту зрения, меньшую контрастную чувствительность, а также нарушения пространственного восприятия, такие как неправильное восприятие ориентации, позиционная неопределенность и локализация. У пациентов с амблиопией обычно нарушается бинокулярное зрение из-за супрессии или аномалий в корреспонденции зон сетчатки, что приводит к ухудшению сенсорной фузии и снижению или даже отсутствию стереопсиса. В группе учащихся в возрасте от 9 до 15 лет амблиопия влияет на их участие в спортивных и общественных мероприятиях, а также на успеваемость в школе. Исследования

показали, что у детей со страбизмологической амблиопией нарушена способность к чтению, это происходит как во время монокулярного просмотра амблиопичным и неамблиопичным глазами, так и в бинокулярных условиях.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

Данная патология формируется исключительно в раннем детстве. Амблиопией страдает от 2 до 6% общей популяции. В Республике Беларусь риск возникновения амблиопии составляет 2-5%.

Амблиопия занимает второе место после некорригированной аномалии рефракции как наиболее частая причина нарушения остроты зрения у молодежи. Cathy Williams и соавт. сообщили о распространенности амблиопии у 1,1% детей, прошедших дошкольный скрининг, по сравнению с 2% ребят, не получивших его. Односторонняя амблиопия встречается чаще, чем двусторонняя.

Наиболее распространенными типами являются рефракционная и страбизмологическая амблиопии, они составляют 90% всех амблиопий. Изометропическая амблиопия встречается редко, ее доля составляет лишь 1-2% всех случаев этого состояния.

## **ФАКТОРЫ РИСКА**

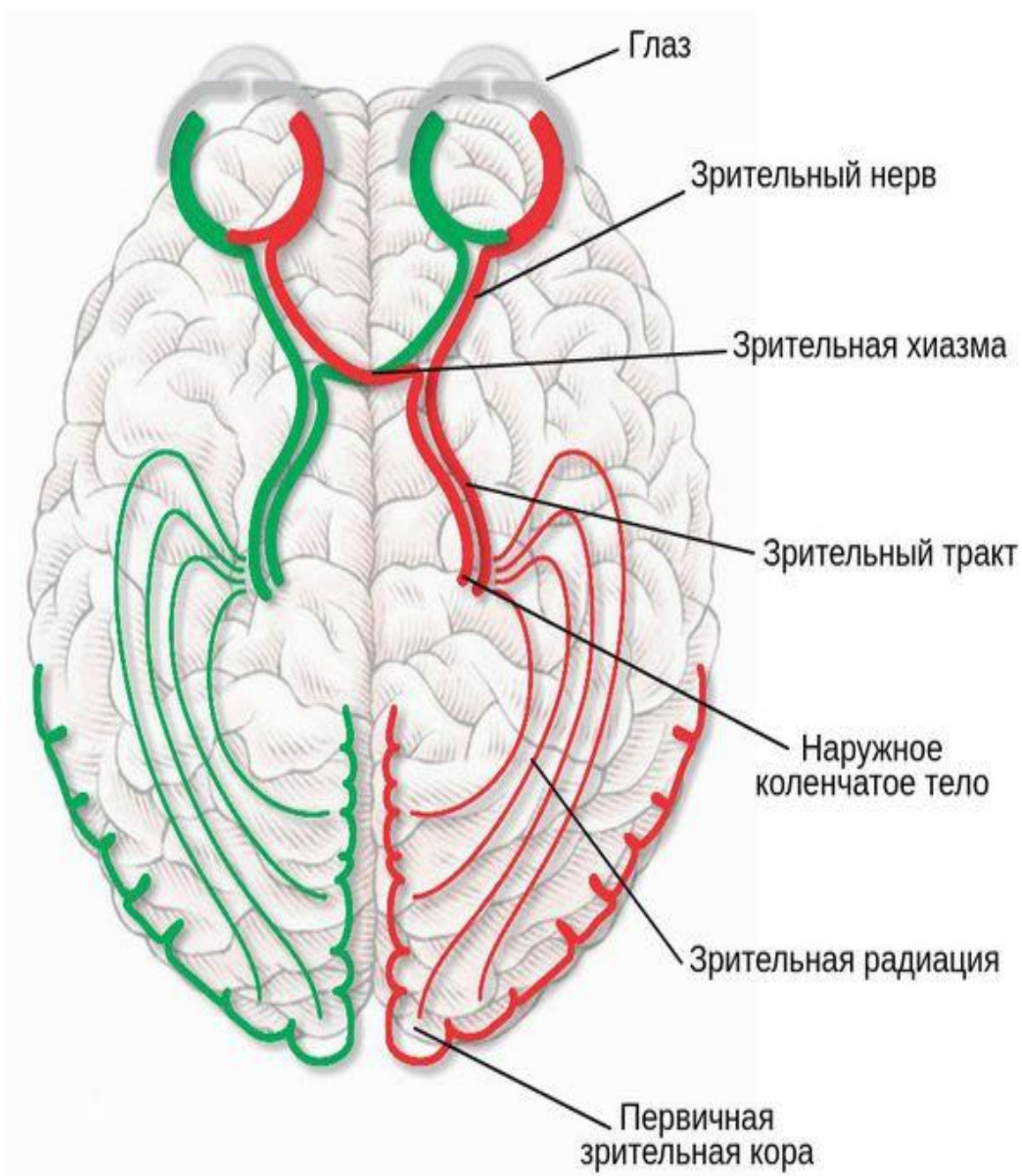
- Задержка развития и некоторые заболевания (например, синдром Дауна, детский церебральный паралич и др.);
- отягощенная наследственность по косоглазию, аномалиям рефракции, врожденной катаракте и т.д.;
- III и IV степень недоношенности ребенка;
- недостаточный вес новорожденного;
- аметропия – отклонение преломляющей силы глаза от возрастных значений;
- косоглазие;
- нарушение психического развития.

Перечисленные факторы увеличивают риск развития амблиопии у ребенка в 2-6 раз.



## ПАТОГЕНЕЗ

Чтобы понять патогенез амблиопии, необходимо знать путь зрительного анализатора, который позволяет воспринимать и анализировать все зрительные раздражения (рис. 1).



**Рисунок 1 – Упрощенная схема пути зрительного анализатора**

После того как зрительный стимул попадает на сетчатку глаза, импульс от фоторецепторов по ганглионарным нервным клеткам идет через зрительный нерв в хиазму, где зрительные пути частично перекрещиваются. После перекреста начинаются зрительные тракты, которые заканчиваются в латеральном колленчатом теле таламуса. Большая часть волокон из таламуса идет в составе зрительной радиации в первичную зрительную кору – область V1, которая расположена в затылочной доле головного мозга. Все эти связи имеют строгую топографическую организацию, т.е. каждая предшествующая структура последовательно проецируется на следующую.

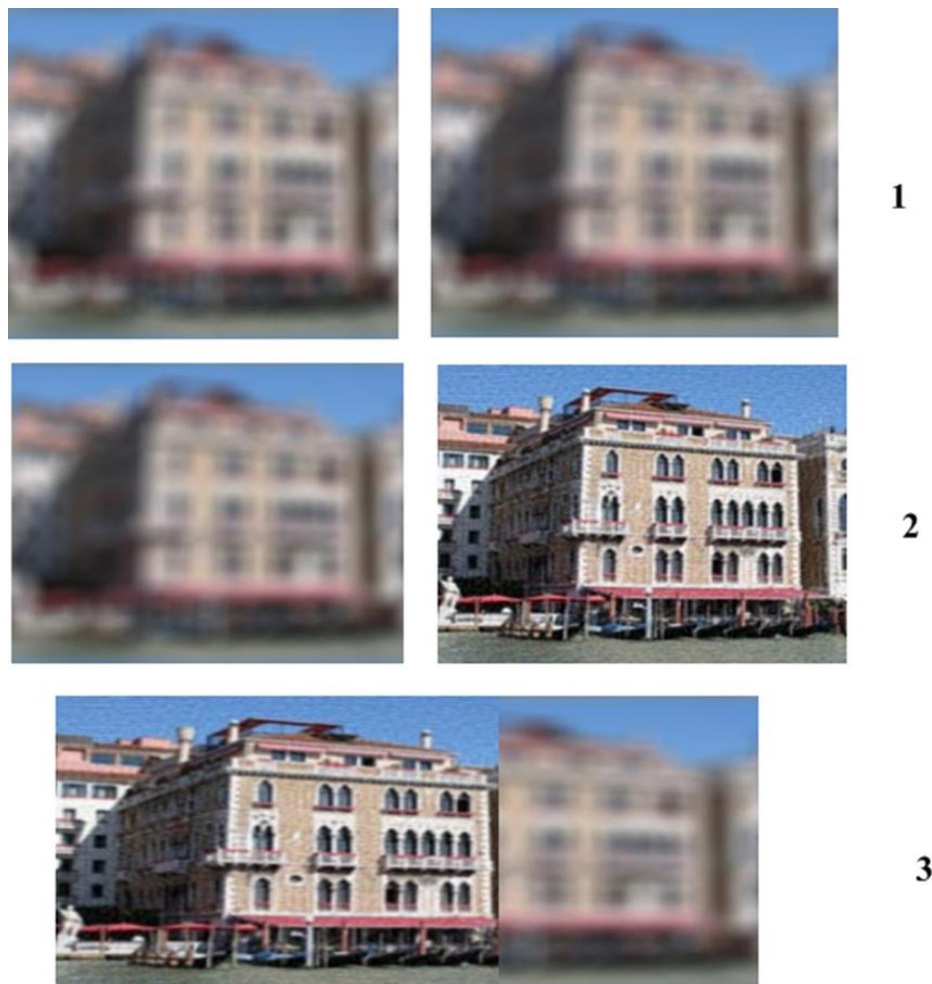
При рождении фовеальные колбочки сетчатки глаза, которые отвечают за преобразование светового раздражения в нервное возбуждение, только начинают свою дифференцировку. Их развитие активно протекает в течение первых 24 месяцев жизни ребенка и продолжается в течение всего критического периода развития.

Монокулярная депривация (когда один глаз полностью «выключен» из зрения) в критический период развития приводит к выраженному уменьшению представительства пораженного глаза в области первичной зрительной коры и увеличению представительства здорового глаза. Если во время критического периода развития на зрительную систему воздействуют такие факторы, как нечеткий зрительный стимул или отсутствие бинокулярного зрения, то острота зрения будет прогрессивно снижаться. Этот процесс будет продолжаться до конца критического периода, после чего острота зрения стабилизируется.

При изометропической амблиопии (когда дефект преломления одинаков на каждом глазу) размытое изображение присутствует на обеих сетчатках. Возникающий размытый образ нарушает нормальное нейрофизиологическое развитие зрительной системы. Это приводит к тому, что даже при устранении дефекта преломления размытость изображения сохраняется (рис. 2-1).

При анизометропической амблиопии (когда размытый зрительный образ поступает только от одного глаза) нарушается развитие зрительного анализатора только пораженного глаза. Со временем

зрительная система начинает активно подавлять размытое изображение, вызывая пространственные изменения в колонках глазодоминантности, что и приводит к потере остроты зрения и нарушениям бинокулярного зрения.



**Рисунок 2 – Изображения при различных видах амблиопий. 1 – изометропическая амблиопия, 2 – анизометропическая амблиопия, 3 – дисбинокулярная амблиопия**

В случае дисбинокулярной амблиопии (вызванной косоглазием) центральные участки сетчаток получают различную зрительную информацию. В результате, изображение от отклоненного глаза подавляется. Длительно существующее отклонение глаза приводит к анатомо-функциональным изменениям зрительного анализатора, что клинически проявляется низкой максимальной корригируемой остротой зрения пораженного глаза.

Обширные опыты, проведенные на животных, показали, что при амблиопии возникают нейроанатомические нарушения на различных участках пути зрительного анализатора. Первоначальное изменение – атрофия или утрата нейронов в наружном коленчатом теле и зрительной коре, соответствующей пораженному глазу. Поэтому целью лечения амблиопии является создание одинакового представительства обоих глаз в центральной нервной системе. Если амблиопию успешно лечить, то эти изменения могут подвергаться частичному или полному обратному развитию.

У 35-50% людей амблиопия развивается на фоне монокулярного косоглазия. Глаз с пониженной остротой зрения не участвует в зрительном процессе, он не фокусируется на объектах, поэтому головной мозг не получает от него сигналов. В связи с этим не происходит полноценное развитие зрительной системы. Амблиопия возникает вследствие нарушения зрительного процесса, а не наоборот. Расходящееся косоглазие (экзотропия) и анизометропия являются наиболее частой причиной развития амблиопии.

Обскурационная (депривантная) амблиопия развивается при недостаточной стимуляции сетчатки, вызванной органическими поражениями, такими как птоз, помутнение оптических сред глаза (катаракта, бельмо, гемофтальм).

Проведение нейрофизиологического и гистопатологического исследований амблиопичных глаз выявило наличие поражения в латеральном коленчатом теле и зрительной зоне V1. Снижение пространственного разрешения и бинокулярного стереоскопического зрения наряду с нарастанием бинокулярной супрессии приводит к изменению функций и анатомического строения зрительной зоны V1.

Уменьшение активации экстрастриарных областей у детей с анизометропической амблиопией приводит к недостаточности (дефициту) пространственной и пространственно-временной информации (восприятию глобальных форм и контуров, снижению остроты зрения и контрастной чувствительности, нарушению восприятия интегрированного глобального движения, движения второго порядка, а также комплексного восприятия движения и

определения формы движения). Помимо этого, отмечается недостаточность высшей когнитивной функции в сочетании с сенсорным дефицитом и нарушением моторной функции, включая судорожное движение глазного яблока и неспособность координировать его движения.

В настоящее время исследователи пришли к единому мнению относительно наличия зрительных изменений в стриарных и экстрастриарных областях и нарушений в кортикальной зоне (прогрессирующее снижение активности в веретенообразной извилине, в зоне вокруг гипоталамуса, зрительных кортикальных зонах V4+/V8 и латеральном затылочном и срединном височном отделах, а также передней межтеменной борозде большого мозга).

Современные технологии нейровизуализации позволяют исследовать деятельность мозга *in vivo* у здоровых и больных людей, в особенности это касается разработки фундаментальной концепции пластичности мозга. Под термином «пластичность» подразумевают способность мозга функционально и структурно распознавать изменения окружающей среды и реагировать на них. Период пластичности длится от рождения ребенка до достижения им возраста 7-8 лет, дальше пластичность резко снижается. Проведены исследования по оценке возможности восстановления функций зрительных путей проведением сенсорной стимуляции. Например, видеоигры обеспечивают значительное повышение остроты зрения, позиционного зрения, пространственного внимания и стереоскопического зрения у пациентов с амблиопией, поскольку они оказывают стимулирующее действие на функции мозга, позволяя зрительной системе учиться «на ходу».

Исследование с использованием оптической когерентной томографии сетчатки обнаружило незначительные изменения в амблиопичных глазах, которые могут затрагивать внешний ядерный слой в центральной ямке, что указывает на возможное участие фоторецепторов. Другие исследователи установили значительное утолщение слоев нервных волокон сетчатки в глазах с амблиопией по сравнению с неамблиопичными глазами.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

### Клиническая классификация Э.С. Аветисова

По степени амблиопия бывает:

- слабой (острота зрения с коррекцией: 0,8-0,4 отн. единиц);
- средней (0,3-0,2);
- высокой (0,1-0,05);
- очень высокой (0,04 и ниже).

По состоянию зрительной фиксации выделяют три вида патологии:

1. амблиопия с правильной центральной фиксацией;
2. амблиопия с неправильной фиксацией:
  - с перемежающейся фиксацией;
  - с устойчивой нецентральной фиксацией;
  - с неустойчивой нецентральной фиксацией;
3. амблиопия с отсутствием зрительной фиксации.

### Классификация В.И. Поспелова и Е.Е. Сомова

Согласно классификации, амблиопии принято разделять на первичные и вторичные.

К **первичным** видам относятся:

Рефракционная амблиопия – возникает у детей в результате отсутствия коррекции аметропий (преломляющей способности глаза).

Дисбинокулярная амблиопия – возникает при нарушении бинокулярного зрения, чаще в результате косоглазия. Вероятнее всего развитие этого вида амблиопии на глазу, который чаще косит.

Смешанная амблиопия – является комбинацией двух предыдущих вариантов.

Истерическая амблиопия – возникает при нарушении деятельности центральной нервной системы и снижает остроту зрения. Может развиваться после психологической травмы. Проявляется резким снижением зрения, иногда до псевдоамавроза (слепоты, не связанной с заболеваниями офтальмологической системы) в сочетании с нарушением зрачковых рефлексов.

К **вторичным** видам относятся:

Обскурационная амблиопия – возникает при патологии глаза, когда попадание четкого изображения на сетчатку становится невозможным. Причинами могут быть птоз верхнего века, врожденные или приобретенные помутнения роговицы, врожденная или приобретенная катаракта, персистирующая артерия стекловидного тела, гемофтальм.

Неврогенная амблиопия – развивается при любых поражениях зрительного нерва.

Страбизматическая. Разделяется на центральный вид, когда фиксация взора происходит в центре сетчатки, и нецентральный – взгляд фиксируется на любом периферийном участке.

Рефракционная (дискоррекции: аметропии и/или анизометропии).

Ахромазивная.

Макулогенная амблиопия – возникает при врожденных или приобретенных поражениях центральной области сетчатки.

Нистагмическая амблиопия – развивается на фоне нистагма, связана со снижением временного интервала попадания четкого изображения на сетчатку на фоне колебаний глазного яблока.

Комбинированная форма – возникает при сочетании нескольких факторов, перечисленных выше.

### **Альтернативная классификация**

Офтальмологи других стран классифицируют амблиопию в соответствии с причиной, вызвавшей ее:

- Амблиопия, возникшая по причине косоглазия.
- Амблиопия, развившаяся как следствие нарушений оптической фокусировки (любые аномалии рефракции).
- Амблиопия, которая приводит к утрате восприятия моделей и форм (депривационная, т.е. связанная с факторами, препятствующими созданию качественного ретинального изображения).
- Патология, вызванная органическими нарушениями – утрата зрения, возникающая вторично по отношению к врожденным поражениям путей зрительного анализатора на любом его уровне.

Строго говоря, этот тип утраты зрения в действительности не отвечает определению амблиопии, так как вызвавшее ее поражение можно выявить, но нельзя излечить.

## ДИАГНОСТИКА

1. Визометрия, или определение остроты зрения по таблице. Предъявлять одиночные оптоотипы детям с амблиопией нежелательно, так как данный тест склонен недооценивать степень тяжести заболевания. Эта особенность называется феноменом «скучивания». Он подразумевает утрату зрения, когда оптоотипы предъявляются близко друг к другу, а не по отдельности. Во время лечения острота зрения при восприятии изолированных букв восстанавливается быстрее.

2. Авторефрактокератометрия – бесконтактная диагностика, позволяющая автоматически оценить нарушение преломления. С помощью ручного авторефкератометра рефракцию глаза можно определить даже у детей первых месяцев жизни.

3. Скиаскопия – еще один способ определения рефракции глаз. Она проводится в состоянии максимального медикаментозного мидриаза (расширения зрачка).

4. Определение коррекции, которой пациент пользовался ранее, и остроты зрения в ней.

5. Периметрия – тест поля зрения. Метод можно применять при диагностике амблиопии, но он сложен при интерпретации результатов.

6. Тестирование цветом – тесты на стереопсис и бинокулярное зрение (четырёхточечный цветотест).

7. Наружный осмотр – определение патологии век, которая может привести к перекрытию зрительной оси, и внимательный осмотр переднего отрезка глаза для исключения патологии роговицы и хрусталика.

8. Определение углов косоглазия по Гиршбергу в трех основных позициях взора и оценка объема движений глаз.

9. Оценка фиксации.

10. Определение наличия или отсутствия афферентного зрачкового дефекта. Амблиопия может вызвать слабый относительный



зрачковый дефект. Но если на глазу, где не предполагается амблиопия, найден афферентный дефект, то необходимо исключить органические причины этого нарушения.

11. Осмотр глазного дна в состоянии максимального медикаментозного мидриаза.

Для постановки диагноза «Амблиопия» достаточно всестороннего офтальмологического обследования. Лабораторные, физикальные, нейровизуализационные исследования не применяются. Однако они могут потребоваться для исключения органической природы амблиопии. С этой целью проводятся:

- магнитно-резонансная томография головного мозга – при подозрении на патологию центральной нервной системы;
- ультразвуковое исследование (b-сканирование) – определяет развитость глаза, помогает исключить внутриглазную патологию и подтверждает некоторые заболевания зрительного нерва;
- оптическая когерентная томография – при подозрении на патологию зрительного нерва или макулярной области;
- зрительные вызванные потенциалы и электроретинография – для определения функции зрительного нерва и сетчатки.

## КЛИНИКА

При амблиопии нарушаются различные параметры зрительных функций (рис. 3):

- острота зрения;
- бинокулярное зрение и объемная острота зрения;
- контрастная чувствительность;
- пространственная локализация;
- восприятие движения.

Чаще всего амблиопия связана с косоглазием. В подобном случае использовать два глаза одновременно невозможно без значительного нарушения зрения или двоения. В связи с этим изображение, полученное одним глазом, подавляет увиденное другим глазом. И если для фиксации взора ребенок использует в основном один определенный глаз, а зрительная функция другого глаза хронически

подавлена, то на недоминирующем глазу может появиться амблиопия. И хотя подавление возникает как адаптивная и компенсаторная реакция, необходимая для избежания двоения увиденного, амблиопия становится его тяжелым последствием.



**Рисунок 3 – Клинические признаки амблиопии**

Одностороннее снижение остроты зрения можно заподозрить при различии зрительной функции двух глаз. Для этого не обязательно прибегать к количественной оценке остроты зрения – весьма эффективной проверкой будет являться проба на предпочтительную фиксацию (рис. 4). Так, на первом снимке для фиксации ребенок использует левый глаз, на втором – правый. Подобная смена фиксации является надежным признаком, исключающим наличие амблиопии у ребенка с косоглазием.

У детей с явным косоглазием на амблиопию недоминирующего глаза указывает отсутствие изменения фиксации взора между двумя глазами. Если фиксация одним глазом не поддерживается, то это будет свидетельствовать о наличии амблиопии. Аналогичное заключение можно сделать, если ребенок явно протестует против закрытия одного глаза и ведет себя спокойно при закрытии другого. При этом острота зрения того глаза, который ребенок позволяет закрывать, снижена.



**Рисунок 4 – Сходящееся косоглазие и спонтанная альтернирующая фиксация. 1 – фиксация левым глазом, правый глаз отклонен медиально, 2 – фиксация правым глазом, левый глаз отклонен медиально**

О зрительных функциях у неговорящих детей можно косвенно судить по электрофизиологическому исследованию (зрительные вызванные потенциалы).

Анизометропическая амблиопия (возникает при разной преломляющей способности глаз) чаще всего бессимптомна, поэтому выявление таких случаев чаще всего зависит от эффективности скрининговых обследований. В связи с отсутствием таких выраженных симптомов, как косоглазие или птоз, средний возраст выявления такой амблиопии составляет 5-6 лет – именно в этом возрасте начинают проводить школьные программы скрининга.

Симптомы у детей и взрослых схожи: снижена острота зрения, хуже воспринимаются цвета и слабее контраст. Дети с амблиопией никаких симптомов не ощущают, поскольку так видят всю жизнь. Их выдает только косоглазие, попытки приблизиться к рассматриваемому предмету или поднести объекты к глазу. Взрослые, страдающие амблиопией, нередко не хотят ничего с этим делать, потому что привыкли так жить.

## ЛЕЧЕНИЕ

Ключ к успешному лечению амблиопии – ее раннее выявление. В первую очередь нужно исключить любые органические причины слепоты и выявить причины возникновения амблиопии. Затем необходимо обеспечить прозрачность сред глаза. Для этого может потребоваться хирургическое вмешательство: удаление катаракты или кровоизлияния в стекловидное тело, коррекция птоза, устранение косоглазия.

Также в лечении важно устранить имеющиеся серьезные нарушения рефракции, особенно астигматизм и гиперметропию высокой степени или анизометропию. Во время лечения необходимо скорректировать дальнозоркость даже минимальной степени, так как в некоторых случаях объем приспособления на амблиопичном глазу остается пониженным. При анизометропической амблиопии в качестве лечения часто достаточно только соблюдения режима ношения очков.

Основная цель лечения амблиопии – предоставление амблиопичному глазу конкурентного преимущества перед нормальным глазом.

**ОПТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ** – старейший способ и начальный этап лечения амблиопии, с которого начинается длительный процесс стимуляции зрительных функций у детей, способствующий нормализации развития бинокулярных функций. Осуществление подбора оптической коррекции возможно с 6 месяцев по объективным параметрам рефракции у ребенка, оцененным после медикаментозно индуцированного состояния циклоплегии (паралича цилиарной мышцы, с расширением зрачка). Данная манипуляция позволяет «выключить» на время процесс аккомодации (фокусировки глаза на различные расстояния) и тщательно оценить рефракцию у ребенка. Определенные параметры (диоптрии) врач соотносит с возрастом, показателями нормы для этого возраста, оценивает имеющиеся жалобы со стороны родителей, визуально выявленные признаки

декомпенсации амблиопии, косоглазия, в соответствии с чем выбирает подходящий способ коррекции: очки или контактные линзы.

**Очки** – основной способ коррекции у детей младенческого, раннего и дошкольного возраста.

**Показания:**

- высокие значения врожденной гиперметропии (для профилактики развития косоглазия и амблиопии);
- врожденная близорукость (или рано приобретенная);
- амблиопия и косоглазие (любых видов);
- для профилактики амблиопии (при значениях рефракции у ребенка выше возрастной нормы, но при отсутствии внешних признаков осложнений и жалоб со стороны родителей).

**Противопоказания:**

- непереносимость очковой коррекции;
- анизометропия средних степеней (разница в рефракции парных глаз более 3 диоптрий, до 3-х диоптрий очковая коррекция достаточно легко переносится в детском возрасте);
- психологическая неустойчивость ребенка, выраженный дискомфорт (риск травматизации глаза ребенка, формирование «психологического блока» к любым дальнейшим манипуляциям).

**Метод подбора и принцип использования.** Подбор очков осуществляется в один или несколько этапов, в зависимости от возраста ребенка и имеющихся нарушений.

Первый этап – оценка рефракции в естественных условиях и в условиях циклоплегии (широкого зрачка, индуцированного паралича цилиарной мышцы). Для осуществления циклоплегии используется, например, раствор Циклопентолата 1% или раствор Атропина (от 0,1 до 1%). Наиболее распространенной схемой закапывания является инстилляционная 1 капли в оба глаза, двукратно с интервалом в 10-15 минут. Иногда врач может назначить закапывания препарата в домашних условиях на протяжении 3-5 дней, связано это с:

- отсутствием эффекта от инстилляционной на приеме (повышенный тонус при гиперметропии, трудности инстилляционной препарата в конъюнктивальную полость младенцам);

- недостаточный эффект (обычно связано с цветом глаз ребенка, у кареглазых циклоплегия достигается медленнее, чем у светлоглазых);
- при аккомодационном косоглазии у детей с гиперметропией;
- при психологической неустойчивости (боязни врачей, кабинета) или психических нарушениях (инстилляций препарата дома не вызывают стресса и не приводят к страху посещения кабинета врача).

Второй этап – подбор оптической коррекции в естественных условиях с целью проверки остроты зрения (у пациентов старше 3-х лет), с учетом полученных значений рефракции, оценка рефракции после 3-5 дневной циклоплегии, оценка положения глаз при объективной коррекции (когда очки подбираются без учета остроты зрения, а лишь учитывая значения рефракции) у детей с косоглазием.

Длительность ношения очков определяется врачом, в зависимости от патологии, но чаще всего детские офтальмологи придерживаются принципа постоянного ношения с контролем 1 раз в 2-3 месяца. При повторных осмотрах оценивается положение глаз, острота зрения (на фоне лечения амблиопии), психологическое состояние ребенка на фоне ношения.

Оптическую коррекцию детям с содружественным косоглазием назначают на основании данных объективного определения рефракции в условиях медикаментозного расслабления аккомодации. По окончании действия циклоплегических средств целесообразна субъективная проверка оптической коррекции, если этому не препятствует малый возраст пациентов.

При *сходящемся косоглазии с наличием дальнозоркости* плюсовые очковые линзы обеспечивают более благоприятные условия зрительной работы и снижают напряжение аккомодации. Это ослабляет импульс к конвергенции и способствует уменьшению или устранению девиации.

Как правило, назначают очки **на 0,5-1,0 диоптрию меньше** выявленной степени **дальнозоркости**. При сложном гиперметропическом астигматизме сферическую составляющую выписывают по этому же правилу, а астигматическую – на 0,5 дптр меньше величины астигматизма. **Полная коррекция** гиперметропии целесообразна в тех случаях, когда она **устраняет девиацию**, а более слабые линзы такого эффекта не дают.

Добиваться этого с помощью гиперкоррекции не следует. Подобный прием ухудшает зрение, создает искусственную миопию и не может считаться физиологичным. Иногда в очках, назначенных по выше приведенным правилам, косоглазие отсутствует при взгляде вдаль, но возникает при фиксации близкого предмета. В этих случаях можно назначить **бифокальные очки**, увеличив нижнюю половину линз на 1,0-2,0 дптр, если такое увеличение приводит к устранению девиации.

Если в процессе ношения очков возникает периодическое расходящееся косоглазие или тенденция к его появлению (установочные движения кнутри при попеременном закрывании глаз), то силу линз уменьшают настолько, чтобы устранить эту тенденцию.

Ношение очков рекомендуется и при редком сочетании *сходящегося косоглазия с миопией*, хотя минусовые линзы могут способствовать увеличению степени отклонения глаза. При **близорукости до 6,0 дптр** включительно, как правило, назначают **полную коррекцию для дали и более слабые линзы (на 1,0-3,0 дптр** в зависимости от степени миопии) для работы **на близком расстоянии**. При миопии выше 6,0 дптр величина коррекции для дали и для близи определяется по переносимости.

Постоянное или периодическое *расходящееся косоглазие в сочетании с миопией* требует **полной оптической коррекции**.

При *расходящемся косоглазии с гиперметропией* ношение очков может способствовать увеличению девиации. Поэтому очки необходимы только тогда, когда без них отмечается существенное (до 0,6-0,7 и менее) ухудшение остроты зрения хотя бы одного глаза.

Особого внимания требует назначение очков **после хирургического вмешательства** на глазных мышцах. Если после устранения сходящегося косоглазия в сочетании с гиперметропией отмечается тенденция к гиперэффекту, то очки не назначают. Если при взгляде вдаль косоглазие отсутствует, но появляется при рассматривании близкого предмета, то рекомендуют пользоваться очками только для близи.

При миопии линзы после операции на глазных мышцах выписываются в соответствии с общими правилами коррекции этого вида рефракции независимо от типа косоглазия и положения глаз.

**КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ.** До сих пор большинству родителей присуще мнение о том, что контактные линзы могут навредить глазам ребенка, но любой офтальмолог и оптометрист скажет, что это не так. Совершенствование материалов, возможность создания индивидуальных дизайнов позволяют подобрать контактные линзы с первых месяцев после рождения в соответствии со строгими показаниями, с индивидуальным подходом в каждом отдельном случае.

#### **Показания для контактной коррекции у детей:**

- сложные рефракционные нарушения для стимуляции зрительных функций и профилактики развития амблиопии, косоглазия (высокие степени аметропии (нарушений рефракции), анизометропия более 3 диоптрий, выраженные степени астигматизма, афакия;

- с лечебной целью, так называемые «окклюзионные» мягкие контактные линзы;

- с лечебной целью, при «эксцессах конвергенции» (повышенная зрительная нагрузка приводит к нарушениям правильного положения глаз и формируется периодическое косоглазие, вызывающее дискомфорт, двоение и другие жалобы). В подобных случаях линза корректирует нарушение рефракции и оказывает лечебный эффект;

- невозможность использования очковой коррекции (занятия спортом);

- психологические факторы (стеснение очковой коррекции, собственное желание ребенка носить контактные линзы).

#### **Противопоказания для контактной коррекции:**

- индивидуальная непереносимость контактной коррекции (аллергические реакции, избыточный дискомфорт, риск развития гипоксических осложнений и др.);

- острые или хронические воспалительные заболевания переднего отрезка глаза (сезонные конъюнктивиты на фоне аллергии);

- некоторые виды спортивных увлечений могут ограничивать применение мягких контактных линз (при плавании возникает постоянное раздражение конъюнктивы, что может привести к гипоксическим нарушениям);



- недостаточная приверженность лечению со стороны родителей, нарушения техники использования контактных линз у детей, особенно у младенцев;

- относительным противопоказанием может являться наличие скрытого косоглазия (гетерофорий), когда использование контактных линз может негативно сказываться на глазодвигательной системе.

**Методы подбора и принципы использования** определяются индивидуально по каждому конкретному случаю. Большинство оптометристов придерживаются взглядов, что для детей, особенно раннего детского возраста, оптимальным вариантом является использование мягких контактных линз ежедневной замены (1-day) или линзы частой плановой замены (замена чаще 1 месяца). Подобные линзы минимизируют риск развития вторичных осложнений (конъюнктивитов, кератитов), которые могут быть следствием неправильного ухода за линзами или же нарушениями техники установки линз. Последнее чаще всего характерно для родителей, помогающих или самостоятельно устанавливающих контактные линзы ребенку. Как показывает практика, дети даже лучше ухаживают за контактными линзами, чем многие взрослые. Линзы плановой замены (реже 1 месяца) или линзы непрерывного ношения тоже могут использоваться у детей, но подбор подобных линз требует тщательного наблюдения, в связи с высоким риском развития осложнений у детей.

Подбор контактных линз у детей старше 6-7 лет не особо отличается от такого подбора у взрослых пациентов. У детей младшей возрастной группы подбор контактной коррекции порой осуществляется расчетным методом с пробным подбором, когда врач оценивает основные параметры:

- диаметр роговицы;
- кривизну роговицы (кератометрию);
- рефракцию глаза ребенка.

После оценки производится приблизительный расчет необходимых параметров контактной линзы (базовой кривизны (BC) и диаметра линзы (Dia)). Подбор мягких контактных линз осуществляется без инстилляций препаратов, расширяющих зрачок. Осуществляется установка линзы

(изначально проводит сам врач), далее оценивается посадка, подвижность линзы, ее центрирование. При необходимости параметры линзы изменяются и проводится повторный осмотр.

У младенцев подобный метод подбора не применим и обычно, после расчета, врач примеряет линзы, оценивает посадку линзы (конгруэнтность задней поверхности линзы и поверхности роговицы), обучает родителей технике установки линзы и назначает повторный прием для оценки на фоне ношения.

## ПЛЕОПТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Плеоптика – система методов, направленная на лечение амблиопии. Плеоптические методы лечения амблиопии: окклюзия, пенализация, локальный засвет макулы по Э.С. Аветисову, метод отрицательных последовательных образов Кюпперса (на большом безрефлексном офтальмоскопе или монобиноскопе), метод Кемпбелла, основанный на тренировке контрастной чувствительности, рефлексотерапия, занятия на локализаторе корректора и других приборах этого типа.

**Окклюзия** (выключение здорового глаза) – один из традиционных и основных методов плеоптического лечения. **Прямая окклюзия** создает условия для фиксации косящим глазом, подключения его к активной деятельности. Используют специальные пластиковые окклюдоры, прикрепляемые к очковой оправе, или самодельные мягкие шторки, занавески (рис. 5). Окклюзию (полную или полупрозрачную) назначают на весь день (снимают ночью), на несколько часов в день, через день – в зависимости от степени снижения остроты зрения. Иногда при длительном выключении острота зрения ведущего глаза начинает снижаться. В таких случаях целесообразно перейти к попеременной окклюзии. Например, 6 дней выключать ведущий глаз и 1 день амблиопичный или, соответственно, 5 дней и 2 дня и так далее.

Важно объяснить родителям, что данная процедура не корректирует нарушения рефракции и не вылечит косоглазие, которое и явилось причиной формирования амблиопии. Окклюзия используется с оптической коррекцией и позволяет создать условия для фиксации косящим глазом, подключения его к активной деятельности.



**Рисунок 5 – Варианты полной монокулярной окклюзии**

**Принципы использования.** Применение окклюзии возможно с самого рождения, если врачом выявлены соответствующие показания

– врожденное косоглазие, выраженные нарушения рефракции (высокая дальнозоркость, высокая близорукость, анизометропия).

По стороне использования различают:

- монокулярная окклюзия, когда прикрывается только один, лучше видящий глаз;
- альтернирующая окклюзия, когда попеременно прикрывают оба глаза (используется у детей с высоким риском формирования амблиопии, косоглазия, для одновременной стимуляции обоих глаз, при отсутствии доминантного глаза).

По типу окклюзия может быть:

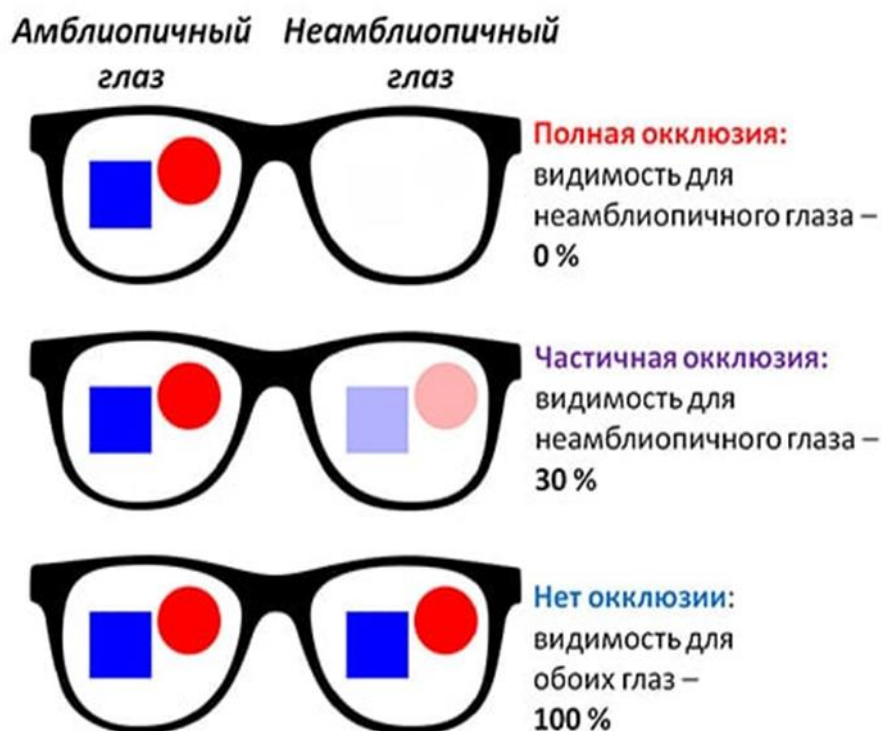
- прямой, когда окклюдором прикрывается лучше видящий глаз (при амблиопиях с устойчивой и неустойчивой центральной фиксацией взора);
- обратная, когда окклюдором прикрывается хуже видящий (амблиопичный) глаз. Подобный способ применяется при косоглазии и амблиопии с нецентральной фиксацией, чтобы «затормозить» активность нецентральной точки фиксации взора и в дальнейшем вновь тренировать центральную зону сетчатки, «учить» глаз видеть правильно.

По длительности использования окклюзии:

- полная окклюзия, когда глаз прикрывается практически на весь день;
- частичная окклюзия, когда глаз прикрывается на 3-4 часа.

Длительность и характер окклюзии подбирается индивидуально и может меняться на фоне лечения при положительной динамике или отсутствии таковой.

В большинстве случаев использование окклюзии требует невероятного терпения у родителей, так как дети срывают окклюдоры, очки с окклюдорами, особенно при тяжелых степенях амблиопии (острота зрения менее 0,1 отн. единицы), что негативно сказывается на лечебном процессе. В таком случае врач может подобрать так называемые **окклюзионные контактные линзы**. Это мягкие контактные линзы с окрашиванием центральной оптической зоны различного диаметра от 3 мм до полного прикрытия в 12,5 мм.



**Рисунок 6 – Варианты степени видимости глазами при окклюзии**

**Особенности метода.** В некоторых случаях, в большей степени при длительной монокулярной окклюзии, острота зрения лучше видящего глаза может снижаться. В таких случаях целесообразно перейти к попеременной окклюзии. Используют чередующиеся схемы окклюзии, например 6 дней окклюзия лучше видящего глаза и 1 день хуже видящего (амблиопичного) или, соответственно 5 дней /и 2 дня и т.д.

Окклюзионная терапия назначается в виде повторных курсов, длительностью не менее 2-3 недель, в зависимости от выраженности амблиопии, наличия или отсутствия нарушений со стороны зрительной фиксации. Курсы могут повторяться до 6 раз в год, в зависимости от наблюдаемой динамики.

При косоглазии окклюзия не купирует косоглазие, но позволяет улучшить и выровнять остроту зрения обоих глаз, что обычно является хорошим прогностическим признаком и увеличивает вероятность сохранения правильного положения глаз после проведенного хирургического лечения. При отмене окклюзии у ребенка с

косоглазием, острота зрения косящего глаза может вновь ухудшиться, хоть и незначительно.

При низкой остроте зрения амблиопичного глаза (0,1 и менее) ребенок нередко сопротивляется проведению прямой окклюзии и осуществить ее бывает нелегко. В таких случаях целесообразно выключать лучше видящий глаз вначале на один-два часа в день, а затем на все большее время, или применять просвечивающую окклюзию, постепенно переходя от более прозрачных к менее прозрачным пленкам (рис. 7). Чтобы ребенок не мог пользоваться ведущим глазом, последний следует прикрыть также с боков.



**Рисунок 7 – Окклюдор для частичного выключения из акта зрения одного глаза при лечении косоглазия и амблиопии. 1 – прикреплен к внутренней стороне стекла очков с помощью присоски, 2 – общий вид**

**Побочные эффекты** окклюзии развиваются нечасто, обычно это небольшое раздражение кожи или социальные проблемы, вызванные наличием наклейки. Может встречаться чувствительность к адгезиву наклейки. В таких случаях клиницист должен отменить заклеивание и назначить увлажняющий крем для лица. Изредка может потребоваться глюкокортикоид (например, гидрокортизон) местно.

Более серьезным осложнением является окклюзионная амблиопия, т.е. снижение остроты зрения на парном (заклеиваемом) глазу более чем на одну строку, что чаще наблюдается при более интенсивном лечении и более длительных периодах терапии, особенно если пациент не находился под наблюдением врача. В большинстве случаев окклюзионная амблиопия обратима, требуется лишь

прекратить лечение. Лечение амблиопии, развившейся на изначально не амблиопичном глазу требуется редко.

Традиционно **контрольные интервалы** составляют одну неделю на год жизни (т.е. трехлетний пациент должен проходить контрольный осмотр через три недели). Необходимо соблюдать эту схему при назначении постоянной окклюзии, но при непостоянной окклюзии периоды между контрольными обследованиями можно удлинять. При заклеивании на 2-6 часов ежедневно первый осмотр достаточно провести через два месяца. Если острота зрения амблиопичного глаза повысилась, а на парном глазу не ухудшилась, интервал до следующего контрольного осмотра можно увеличить. Лечение следует продолжать, пока при контрольных осмотрах наблюдается положительная динамика. Отсутствие положительной динамики должно подтверждаться повторным обследованием. Большинство данных по лечению амблиопии получено при наблюдении пациентов с амблиопией вследствие косоглазия, анизометропии или комбинированных форм амблиопии. Важную группу пациентов составляют дети с депривационной амблиопией, например, вследствие катаракты или помутнения оптических сред. У таких пациентов часто наблюдается тяжелая амблиопия. Окклюзия остается оптимальным видом лечения. Режим окклюзии должен назначаться индивидуально, поскольку отсутствуют исследования лечения, которыми мог бы руководствоваться врач. Для пациентов с односторонней депривационной амблиопией рациональным является режим окклюзии в половину времени бодрствования, позволяющий избежать развития нарушений бинокулярной системы или парного глаза. Этот режим можно отменить после стабилизации достигнутых улучшений.

Следует помнить, что длительная окклюзия может нарушать бинокулярные взаимоотношения, поэтому важно использовать тактику постепенного перехода к другим этапам и методам лечения или использовать пенализацию.

**Пенализация** заключается в создании у больного искусственной анизометропии, вследствие чего зрение ведущего, лучше видящего

глаза ухудшается (этот глаз «штрафуется»), фиксирующим становится амблиопичный глаз. Достигается это путем назначения на лучше видящий глаз линз, существенно ухудшающих его зрение и создающих оптимальные условия для амблиопичного глаза. Этот метод позволяет подключить амблиопичный глаз к активной работе и не исключать (как при окклюзии) фиксирующий глаз из акта зрения.

**Принципы использования метода.** Отличительной особенностью пенализации от окклюзии, является то, что лучше видящий глаз сохраняет пространственное восприятие и не прикрыт заслонкой, но у него снижается острота зрения. Данный результат может быть достигнут следующими способами:

- медикаментозная пенализация (инстилляцией р-ра Атропина в возрастной дозировке от 0,05% до 1%) – длительная атропинизация, приводящая к устойчивой циклоплегии (параличу цилиарной мышцы глаза), включению аккомодационного аппарата глаза (что особенно важно для маленьких детей с их постоянным стремлением рассматривать все на близком расстоянии). Такой метод пенализации имеет дополнительные преимущества при сходящемся косоглазии, так как при назначении мидриатиков выключается аккомодация, что приводит к уменьшению конвергенции;

- пенализация методом гиперкоррекции очками (метод «стеклянного атропина») – суть метода заключается в формировании анизометропии, путем установки в оправу очков (+) несоразмерной корригирующей линзы, обычно на 2,0-3,0 диоптрии больше, чем рефракция глаза. Пенализуемый глаз становится «близоруким» со сниженным зрением вдаль, но хорошим вблизи. Иногда сочетается с назначением мидриатических средств, что позволяет дополнительно влиять на снижение тонуса к конвергенции;

- пенализация методом гиперкоррекции контактными линзами (из серии применения «окклюзионной контактной линзы») – суть метода такая же, как и с использованием очковой коррекции. Подбирается контактная линза на лучше видящий глаз, в среднем +10 диоптрий.



**Особенности метода.** При тяжелой форме амблиопии (острота зрения амблиопичного глаза меньше 0,1 единицы) ребенок может категорически отказываться использовать классический окклюдор, в таком случае пенализация может являться самым оптимальным и, порой, единственным методом плеоптического лечения.

Посредством пенализации создаются следующие условия:

- амблиопичный глаз подключается к активной деятельности;
- в акте зрения время от времени принимает участие и ведущий глаз, в результате чего устраняется возможность снижения остроты зрения этого глаза;

- ведущий глаз, обладающий способностью к правильной пространственной локализации, как бы обучает этому амблиопичный глаз;

- оба глаза почти не аккомодируют;

- вследствие того, что один глаз используется только для дали, второй – только для близи, исключаются или ослабляются конкурентные влияния одной монокулярной системы на другую; это препятствует формированию основного феномена сенсорной адаптации бинокулярной зрительной системы к анизометропии – постоянному торможению зрительных впечатлений амблиопичного глаза.

Различают следующие виды пенализации:

- для близи;
- для дали;
- легкую;
- селективную;
- альтернирующую;
- полную.

Основными видами являются пенализация для близи и для дали, остальные виды имеют вспомогательное значение глаза. Пенализация, как и окклюзия, наиболее эффективна у детей в возрасте двух - трех лет (97-98%) – в период, когда еще нет серьезных сенсорных

нарушений в зрительной системе, в старшем возрасте ее эффективность значительно снижается (14,3-31,2%).

**Локальный «слепящий» засвет центральной ямки сетчатки** проводят на монобиноскопе. Лечение проводится по методике Э.С. Аветисова. Ребенок усаживается на стул перед аппаратом, голова фиксируется с помощью налобника и подбородника. Медицинская сестра-ортоптистка настраивает прибор так, чтобы отчетливо видеть картину глазного дна. Лампочку устройства для локального засвета устанавливают так, чтобы она проецировалась на центральную ямку сетчатки и включают ее на 20 секунд. Затем лампочку выключают на 5 секунд. Такие засветы производят трижды.

**Метод отрицательного последовательного образа.** Лечение проводится по Кюпперсу (С.Cuppers) в модификации Э.С. Аветисова.

Ребенку устанавливается окклюдор на лучше видящий глаз, одеваются очки и далее просят фиксировать взгляд на круглой черной метке, расположенной на белом, светящемся экране с расстояния примерно 10-15 см. Ребенок смотрит на фиксационную метку 20-30 секунд для достижения необходимо ослепления периферической сетчатки (так как черная метка препятствует ослеплению центральной ямки).

После выключения экрана ребенок отстраняется и может продолжать играть и заниматься, можно попросить зарисовать видимый образ перед глазом. При моргании образы чередуются – положительный (темный) и отрицательный (светлый).

Темная метка в центре экрана позволяет оставаться не ослепленной центральной ямке сетчатки, таким образом после «ослепления» функционирует лишь центральная зона, что и является стимулирующим фактором.

Процедуру повторяют после того, как ребенок отметил исчезновение видимого образа. В среднем проводят до 30 засветов за один сеанс. До 15-20 сеансов в день. Через один день или ежедневно. Длительность использования метода зависит от полученных результатов путем оценки динамики.

**Общий засвет заднего полюса сетчатки с использованием красного света** проводится для лечения амблиопии у детей с резко неустойчивой зрительной фиксацией. Этот метод используется при лечении детей 3-4 летнего возраста с любой фиксацией, детей с резко неустойчивой фиксацией и детей 5-6 лет с центральной фиксацией, но страдающих двигательным беспокойством. При нистагме этот метод применяют у детей любого возраста.

Засветы проводятся в условиях полной коррекции, с окклюзией, 1-2 раза в день длительностью курса 60 минут. При проведении процедуры главное сохранить активность ребенка, с учетом повышенной работоспособности детей на близком расстоянии лечение осуществляется без расширения зрачка.

**Общие противопоказания к засветам:** эпилепсия, повышенное внутричерепное давление, злокачественные новообразования, двигательное беспокойство (синдром гиперактивности).

**Частотно-контрастная стимуляция** предложена F. Campbell с соавт. для лечения амблиопии. Метод основан на предъявлении контрастно-частотных стимулов, он получил название КЭМ-стимуляции по имени его автора. Метод заключается в наблюдении амблиопичным глазом за вращающимися с частотой 1-2 оборота в минуту черно-белыми полосами (решетками) с различной пространственной частотой и контрастом. Ширина полос меняется от 0,5 до 32 цикл/град.

В современных приборах, например, в «Иллюзионе» представлены все необходимые размеры решеток благодаря особенностям предлагаемого рисунка – клиновидные черно-белые полосы, расширяющиеся от центра к периферии и меняющие свою конфигурацию в процессе вращения (рис. 8). Это избавляет от необходимости индивидуального подбора таблиц с различной частотой решеток в зависимости от степени амблиопии. Вращение полос и изменение их конфигурации привлекает внимание пациента и создает дополнительное лечебное воздействие. Курс лечения состоит из 20 пятнадцатиминутных процедур.



**Рисунок 8 – КЭМ-стимуляция. 1 – ребенок тренируется, 2 – общий вид прибора**

КЭМ–стимуляция может применяться самостоятельно или быть дополнением к классическим методам лечения амблиопии.

**Рефлексотерапия.** Электропунктурная рефлексотерапия является разновидностью рефлексотерапии. Метод основан на воздействии слабым электрическим током на точки акупунктуры по определенной схеме. Лечение проводит врач, владеющий методикой рефлексотерапии. Обладающие подобным действием методы магнито- и электростимуляции могут использоваться при так называемой «относительной амблиопии», возникающей при врожденной миопии, нистагме.

**Лазерплеоптика.** Для лечения амблиопии используют лазерное излучение в виде отраженного лазерного света, так называемых спеклов. Наблюдение лазерной «зернистости» оказывает стимулирующее действие на сетчатку (используют приборы «ЛАР», «МАКДЕЛ», «Спекл-М» и другие).

**Метод структурированной цветоимпульсной макулостимуляции (квантовая офтальмотерапия).** Амблиостимулятор «АИСТ-01ЛК» – эффективный прибор для улучшения зрения, 2-3 засвета в день в течение 10-15 минут с последующей зрительной нагрузкой обеспечивают повышение остроты зрения слабовидящего глаза на 0,1-0,2 единицы в месяц (рис. 9).



**Рисунок 9 – Амблиостимулятор «АИСТ-01ЛК», применение в детской группе**

Очки-тренажеры «АСИСТ» предназначены для проведения сеансов квантовой стимуляции сетчатки глаза, тренировки и укрепления цилиарных мышц хрусталика и мышц глазного яблока, а также для проведения психоэмоциональной коррекции (рис. 10).



**Рисунок 10 – Очки-тренажеры**

**Методы стимуляции с применением различных девайсов (гаджетов).** Данное направление является относительно молодым и в последнее время все больше развивается и привлекает внимание офтальмологов. Развитие мультимедийных технологий позволяет разрабатывать все более портативные, персонализированные гаджеты для привлечения внимания ребенка и сопутствующего воздействия на

его зрительную систему. При этом некоторые программы позволяют развивать не только зрительные функции, но и моторику, тренировать усидчивость, что также положительно сказывается на общих результатах лечения.

В комплект входит большой выбор простых, легких в понимании для ребенка, программ для стимуляции зрительных функций. Большинство программ построено на частотно-контрастном, цветовом воздействии на зрительный анализатор.

AmblyoPlay<sup>®</sup> – комплекс стимулирующих **онлайн-программ**. Основой его являются большое количество игр, включающих игры с разделением полей зрения и использованием так называемых анаглифных очков (красно-синих). Использование этих очков позволяет стимулировать оба глаза одновременно и развивать стерозрение, поддерживать бинокулярные функции (например, после хирургического лечения косоглазия, а также при скрытом косоглазии), а также игры для монокулярной стимуляции при проведении окклюзии.

SEN Switcher – веб-ресурс специалистов в области обучения коммуникациям и взаимодействия с компьютерами и иными девайсами детей с тяжелыми психо-неврологическими нарушениями. Ресурс наполнен множеством различных программ, используется для рекомендации родителям, чтобы развить у ребенка желание заниматься и проводить терапию, позволяет быстрее пройти этап адаптации к окклюзии, пенализации, увлекая ребенка различными простыми играми, требующими внимательности, тактильного воздействия (мышка, touch-pad).

**Компьютерные программы**, например, «EYE» (упражнения «Тир», «Погоня», «Крестики», «Паучок») и др. оказывают комплексное воздействие на различные виды чувствительности при амблиопии: частотно-контрастную, цветовую (рис. 11). Компьютерные программы позволяют менять размеры, контраст и цвет тест-объекта. Комплексное воздействие на различные виды зрительной чувствительности существенно повышает эффективность плеоптического лечения.

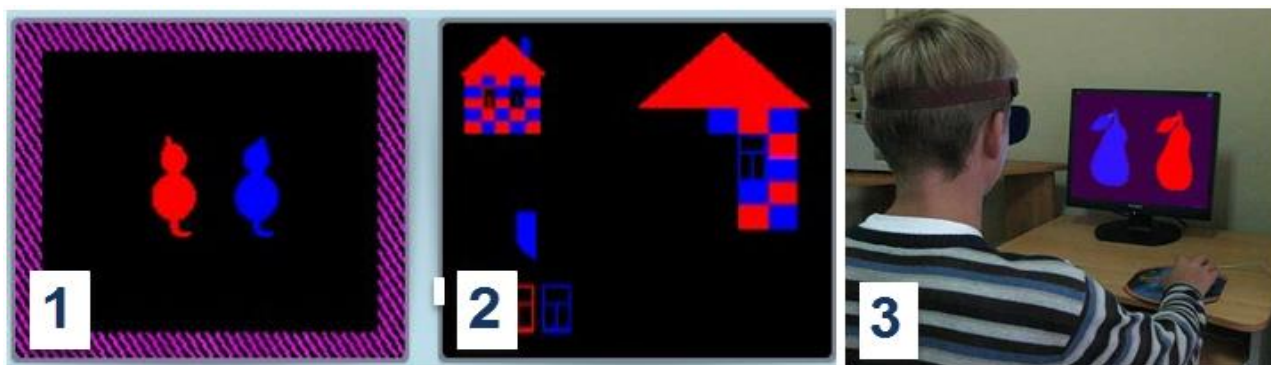


Рисунок 11 – Программа «EYE». 1, 2 – вид экрана, 3 – ребенок тренируется

Компьютерные программы носят характер игры, поэтому легко заинтересовывают детей. Зрительные упражнения однотипны и выстроены из нескольких уровней сложности.

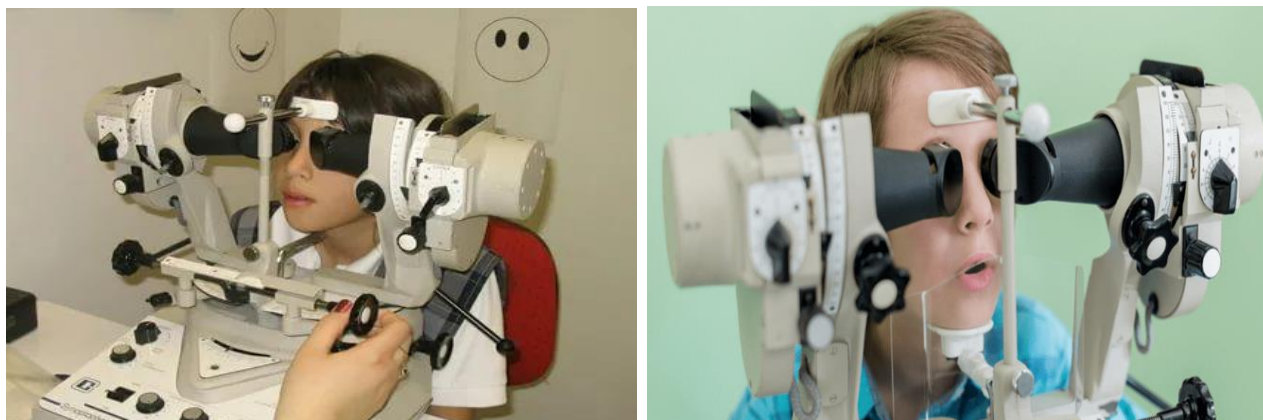
Также рекомендовано **ортопто-диплоптическое** лечение, если этому не препятствует малый возраст пациентов. Ортопто-диплоптическое лечение включает систему тренировочных упражнений на аппаратах, направленную на развитие фузионной способности и бинокулярного зрения.

**ОРТОПТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ** – методы лечения, направленные на достижение у ребенка с альтернирующим косоглазием устойчивого бинокулярного восприятия (Не бинокулярного зрения, а восприятия), то есть сформировать и простимулировать условия, при которых воспринимаемые изображения с правого и левого глаза объединяются в единый зрительный образ.

Данный метод обычно является закономерным этапом на фоне ранее начатой окклюзии (пенализации). Так как основным условием для проведения ортоптического лечения является наличие практически симметричных показателей остроты зрения обоих глаз. Ортоптическое лечение проводится в условиях гаплоскопии (разделения полей зрения правого и левого глаза) на синоптофоре.

**Упражнения по восстановлению одновременного и бифовеального слияния** на синоптофоре. Если при исследовании на синоптофоре пациент видит только один объект или отмечает исчезновение одного из объектов во время перемещения оптических головок синоптофора, то назначают упражнения по восстановлению

бифовеального слияния. Суть их заключается в быстром попеременном или одновременном раздражении центральных ямок сетчаток обоих глаз, что побуждает их к совместной деятельности.



**Рисунок 12 – Лечение при помощи синоптофора**

**Метод бинокулярных последовательных образов** предназначен для восстановления бифовеального слияния при содружественном косоглазии в период формирования бинокулярного зрения.

**Упражнения по развитию фузионных резервов на синоптофоре** проводят при наличии у больного способности сливать фовеальные изображения объектов. Устанавливают в кассеты прибора объекты для слияния и, попеременно выключая объекты и перемещая оптические головки, придают им такое положение, при котором прекращаются установочные движения глаз. Затем оптические головки постепенно сближают или разводят в зависимости от того, какие фузионные резервы (положительные или отрицательные) следует развивать. Больной должен удерживать правый и левый объекты слившимися. Когда изображения объектов начинают двоиться, переводят головки в первоначальное положение и опять медленно сводят или разводят их до очередного двоения, затем вновь возвращают их в прежнее положение и так далее. Начинают упражнение с более крупных объектов ( $10^\circ$ ,  $7^\circ$  или  $5^\circ$ ), а затем переходят к объектам меньшего размера ( $5^\circ$  и  $3^\circ$ ).

**ДИПЛОПТИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ.** При достижении бифовеального слияния переходят к системе упражнений в условиях, близких к естественным – диплоптика. Диплоптическое



лечение назначают при симметричном или близком к нему положении глаз, достигнутом в результате операции или оптической коррекции.

В отличие от ортоптического лечения, диплоптика проводится в естественных условиях, без разделения полей зрения (гаплоскопии). Лечение заключается в возбуждении у детей или иных пациентов двоения (диплопии) путем раздражения различных участков сетчатки с помощью призм и развития способности к слиянию двойных изображений. Главным условием и показанием для проведения диплоптического лечения является острота зрения обоих глаз не ниже 0,5 (по таблице) и наличие сформированной (естественным путем и/или на фоне плеопто-ортоптического лечения) бифовеального слияния (умения совмещать два изображения от каждого глаза, попадающих на центральные ямки сетчатки).

Упражнения по усилению разобщения между аккомодацией и конвергенцией (**способ диссоциации**) проводятся по методу Э.С. Аветисова. Используют аппарат «Форбис», в котором реализован метод восстановления бинокулярного зрения – лазердиплоптика, который объединяет способ поляроидного разделения полей зрения и способ стимуляции сенсорного аппарата спекл-структурой лазерного излучения (рис. 13).



Рисунок 13 – Аппарат «Форбис». 1 – общий вид, 2 – ребенок упражняется

**Способ восстановления механизма бификсации** применяется у больных с неаккомодационным косоглазием при монокулярном и

одновременном зрении. Лечение заключается в возбуждении двоения у больного в естественных условиях путем раздражения различных участков сетчаток и развития способности к слиянию двойных изображений. Это достигается ритмичным предъявлением призм перед одним глазом при периодической смене силы призмы, направления ее основания, частоты и времени предъявления.

Лечение может осуществляться на специальном лечебно-тренировочном приборе, в котором призмы предъявляются автоматически с различным режимом предъявления. Это облегчает работу персоналу и пациенту, позволяет проводить лечение одновременно нескольким детям.

**Способ цветных светофильтров** основан на использовании цветных светофильтров возрастающей плотности и длины волны: нейтральных, красных, зеленых или синих. Способ позволяет дифференцированно и с количественной характеристикой фильтра оценивать бинокулярный статус больного по номеру светофильтра, при котором нарушается бинокулярное слияние и возникает феномен диплопии.

### **Лечение амблиопии с использованием 3D-технологий. СТЕРЕОПТИКА.**

Развитие стереозрения проводится с помощью аппаратно-программных комплексов. Генератор подает импульсы на пластинки очков таким образом, что попеременно открывается то правый, то левый глаз. Частота переключений заведомо превышает критическую частоту слияния мельканий человеческого глаза. Программа синхронно с переключением пластин очков подает на экран монитора изображение то для правого, то для левого глаза. Таким образом, достигается раздельное предъявление изображений правому и левому глазу помимо сознания наблюдателя.

На экране монитора появляется сюжетная картинка, которую пациент в специальных 3D-очках видит трехмерной (рис. 14). Программы имеют много уровней сложности и позволяют оценивать стереовосприятие по 10 уровням диспаратности. Упражнения носят игровой характер. Усложнение задания выражается в последовательном уменьшении степени диспарации правого и левого изображений по

отношению друг к другу, а бинокулярное слияние этих изображений в ходе выполнения зрительных упражнений приводит к достижению более качественного бинокулярного зрения.

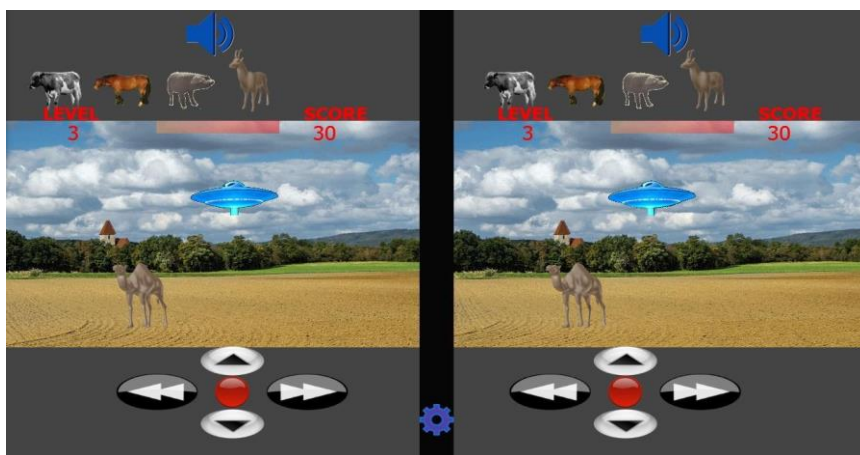


Рисунок 14 – Фрагмент программы «Капбис VR»

Зрительные тренировки с компьютерными программами, предусматривающими последовательное использование режимов альтернирующего и неальтернирующего предъявления стереостимулов с определенными характеристиками, являются эффективным способом функционального лечения рефракционной амблиопии у детей, повышающим монокулярную и бинокулярную остроту зрения, улучшающим показатели фузионных резервов и состояние стереозрения.

Современные методы исследования головного мозга человека показали, что **перцептивное обучение** может стать важным методом лечения амблиопии. Благодаря тому, что мозг обладает пластичностью и динамичностью, выполнение различных задач приводит к его структурным изменениям.

Выполнение очередного задания заставляет мозг опознавать самого себя, создавая новые функциональные связи. Этот феномен называется перцептивным обучением. Программное обеспечение и зрительные тренировки разрабатываются специально для стимуляции зрительной системы и повышают нейронные связи, ответственные за этот процесс. Проведенные исследования показали, что перцептивное обучение

обеспечивает повышение остроты зрения и контрастной чувствительности у пациентов.

**Транскраниальная магнитная стимуляция** позволяет неинвазивно стимулировать кору головного мозга при помощи коротких магнитных импульсов. Магнитное поле генерирует слабый электрический импульс, стимулирующий отдельные участки коры головного мозга.

Для лечения амблиопии также используют **медикаментозные методы**. Было проведено исследование, доказывающее возможность использования препаратов Леводопа и Карбидопа, используемых для лечения взрослых пациентов с болезнью Паркинсона у детей с дофамин-зависимой дистонией. Эффективность лечения пациентов с амблиопией с помощью этих препаратов была доказана путем проведения электроретинографии, показавшей наличие электрофункциональных изменений, а также с помощью зрительных вызванных потенциалов. Поскольку амблиопия оказывает влияние на стриарные, экстрастриарные и, возможно, другие участки коры головного мозга, измерили активность зрительных зон коры головного мозга во время стимуляции каждого глаза в монокулярных и бинокулярных условиях с помощью полусинусоидных световых импульсов, в результате чего выявили электрофизиологическую супрессию недоминантного глаза во всех участках.

Препаратом, используемым для лечения пациентов с амблиопией, является Фикоцианин (натуральный синий пигментный белок, который содержится в спирулине и отвечает за многочисленные полезные свойства водоросли).

Цитиколин, являясь предшественником ключевых ультраструктурных компонентов клеточной мембраны (преимущественно фосфолипидов), обладает широким спектром действия: способствует восстановлению поврежденных мембран клеток, ингибирует действие фосфолипаз, препятствуя избыточному образованию свободных радикалов, предотвращает гибель клеток, воздействуя на механизмы апоптоза, улучшает холинергическую передачу. Поскольку потеря бинокулярного ответа нейронов в

зрительной зоне V1 является обратимым процессом, пациентам назначают этот препарат.

**Лечение амблиопии у детей старшего возраста и взрослых.** Распространенное заблуждение при ведении пациентов с амблиопией заключается в том, что ее якобы нельзя успешно лечить после восьмилетнего возраста. Тем не менее, группа исследователей детских глазных болезней обнаружила, что 53% тех участников в возрасте от 7 до 12 лет, кто получал от 2 до 6 часов окклюзионной терапии и мидриатик Атропин, продемонстрировали улучшение остроты зрения по крайней мере на 10 букв по сравнению с 25% тех, кому назначалась только очковая или контактная коррекция зрения. Среди пациентов в возрасте от 13 до 17 лет 25% получавших окклюзию продемонстрировали хорошие результаты лечения. Важно отметить, что у детей старшей возрастной группы без предшествующей истории применения окклюдера частота положительного ответа на лечение составила 47% у тех, кому окклюдер был поставлен, по сравнению с 20% пациентов, которым назначалась только оптическая коррекция зрения.

Широко распространено мнение, что амблиопия у взрослых не лечится, так как зрительная система, особенно зрительные отделы коры головного мозга, теряют свою пластичность. По разным данным, предельным возрастом для лечения амблиопии считается 10-17 лет. Однако в некоторых случаях лечение возможно и в более позднем возрасте. Оно заключается в формировании новых нейронных связей в центрах, которые развиваются в детстве. Для этого потребуются высокая мотивация, много усилий и нетривиальные возможности организма. Применяют те же методы, что и у детей: окклюзию, адекватную коррекцию (очками или линзами) и интенсивную нагрузку зрительного анализатора.

## **ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

Вмешательство по поводу птоза и лечение других заболеваний, являющихся своего рода «окклюдерами» зрения необходимо провести как можно раньше.

Необходимость хирургического лечения косоглазия определяют исходя из состояния зрительных функций до и после курса лечения

амблиопии. Чаще всего решение о проведении операции принимают после проведения консервативных лечебных мероприятий. Затем переходят к коррекции рефракционной ошибки, что может позволить значительно повысить остроту зрения амблиопичного глаза.

Чаще всего лазерную коррекцию делают уже на вылеченную амблиопию. Клиники лечат хирургическими методами астигматизм или выраженную дальнозоркость у детей 10-14 лет с анизометропией, применяя, например, SuperLASIK, FemtoLASIK, ReLEx SMILE и т.п.

## ОСМОТРЫ, ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ, ПРОГНОЗ

Амблиопию крайне важно диагностировать в раннем возрасте. Раннее выявление способствует более быстрой реабилитации.

Согласно постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь №96 от 12 августа 2016 года:

- Медицинский осмотр врача-офтальмолога у детей до 1 года проводится по медицинским показаниям, но не менее 1 раза.
- Медицинский осмотр врача-офтальмолога (при медицинском осмотре врачом общей практики – по направлению при наличии медицинских показаний):

Возраст	Кратность
2-3 года	однократно
5-6 лет	однократно
15-16 лет	однократно
17-18 лет	однократно

**Определение остроты зрения** проводится ежегодно с 4 лет однократно, за исключением девочек 14-15 лет.

При диагностике амблиопии важно тщательно собрать анамнез – выяснить наличие факторов риска. Часто родители приводят на прием детей из-за предрасполагающего к амблиопии фактора (например, птоза, косоглазия, врожденной катаракты или лейкокории), не осознавая, что у ребенка уже есть амблиопия. При анизометропической амблиопии дети не жалуются на плохое зрение, поэтому она часто остается нераспознанной до проведения скрининга.

По рекомендациям Американской академии офтальмологов, рутинное обследование зрения у детей следует проводить на следующих этапах: от рождения до трех месяцев, в 6-12 месяцев, в три года, в пять лет.

Традиционно **контрольные интервалы** составляют одну неделю на год жизни (т.е. трехлетний пациент должен проходить контрольный осмотр через три недели). Необходимо соблюдать эту схему при назначении постоянной окклюзии, но при непостоянной окклюзии периоды между контрольными обследованиями можно удлинять. При заклеивании на 2-6 часов ежедневно первый осмотр достаточно провести через два месяца. Если острота зрения амблиопичного глаза повысилась, а на парном глазу не ухудшилась, интервал до следующего контрольного осмотра можно увеличить. Лечение следует продолжать, пока при контрольных осмотрах наблюдается положительная динамика. Отсутствие положительной динамики должно подтверждаться повторным обследованием. Рецидив амблиопии после первоначально успешного лечения обычно поддается терапии до 9-10 лет.

Чем раньше выявлено заболевание и устранена его причина, тем лучше **прогноз**. Раннее выявление способствует более быстрой реабилитации. Лечение оптимально начинать сразу после выявления заболевания, но не позже окончания критического периода. Однако, не смотря на раннее и успешное лечение, на амблиопичном глазу зачастую остаются незначительные остаточные функциональные изменения и нарушение бинокулярного зрения.

Факторы, влияющие на успех лечения амблиопии:

- возраст начала заболевания;
- выраженность амблиопии;
- соблюдение режима лечения;
- наличие сопутствующих заболеваний или повреждений глаза.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азнаурян И.Э., Баласанян В.О., Маркова Е.Ю. [и др.]. Диагностика и лечение содружественного сходящегося косоглазия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 64 с.
2. Вегнер Л.В. Методы лечения амблиопии и их эффективность. Офтальмологический журнал. 2000;4:74–79.
3. Дравица Л. В., Сорочкин Е.К. Результаты лечения амблиопии методом структурированной цветоимпульсной макулостимуляции. Бел. офтальмол. журн. 2002;1:23–24.
4. Кащенко Т.П. Глазодвигательный аппарат // Учеб. по глазным болезням / Под ред. В.Г. Кобаевой. – М.: Медицина, 2002. – Гл. 18. – С. 387–410.
5. Кащенко Т.П., Райгородский Т.А. Функциональное лечение при косоглазии, амблиопии, нарушениях аккомодации. Методы и приборы. – М., 2016.
6. Кащенко Т.П., Ячменева Е.И. Содружественное косоглазие: патогенез, клиника, методы исследования и восстановления зрительных функций // Зрительные функции и методы их коррекции у детей / Под ред. Э.С. Аветисова [и др.]. – М.: Медицина, 2005. – С. 66–92.
7. Кащенко Т.П., Ибатулин Р.А., Шамшинова А.М. Клинические и электрофизиологические методы в дифференциальной диагностике амблиопии. Пособие для врачей. М.: МНИИ ГБ им. Гельмгольца, 1998.
8. Короленко А.В., Савина Ю.П., Михалевич И.М. Лазерная плеоптика и бинарметрия в лечении рефракционной амблиопии у детей. Клиническая медицина. 2009;5(6):11-15.
9. Международная классификация болезней, травм и состояний, влияющих на здоровье, 10-го пересмотра (МКБ-10) (Всемирная организация здравоохранения), с изменениями и дополнениями ВОЗ 1990–2021 гг. (<https://mkb-10.com>).
10. Нероев В.В., Кащенко Т.П. Аклаева Н.А. Косоглазие // Национальное руководство «Офтальмология». / Под ред. Э.С. Аветисова [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – Гл. 34. – 944 с.
11. Нероев В.В., Чернышева С.Г., Аклаева Н.А. Оценка бинокулярного зрения // Национальное руководство «Офтальмология». – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Гл. 1.13. – С. 87–92.
12. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 12 августа 2016 г. № 96 «Об утверждении инструкции о порядке проведения диспансеризации».
13. Рожко Ю.И. Практические навыки в офтальмологии: учеб.-метод. пособие по офтальмологии для студентов 4–6 курсов всех факультетов, клинических ординаторов и аспирантов медицинских вузов. – Гомель: Гомел. гос. мед. ун-т, 2013. – 56 с.
14. Рожко Ю.И., Яночкин А.В., Рожко А.А. Содружественное косоглазие: практическое пособие для врачей. – Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2021. – с. 56.
15. Рычкова С.И., Лихванцева В.Г. Способ функционального лечения рефракционной амблиопии у детей с использованием альтернирующего предъявления стереостимулов. Офтальмология. 2020;17(3):429–434.
16. Чупров А.Д., Воронина А.Е., Борщук Е.Л. Комплексное лечение рефракционной амблиопии // Современные проблемы науки и образования. 2021;1.
17. Хватова Н.В., Слышалова Н.Н., Шамшинова А.М. Принципы фоновой стимуляции в лечении амблиопии. Вестник офтальмологии. 2005; 1:19-22.
18. Шамшинова А.М., Кащенко Т.П., Кампф У.П., Губкина Г.Л., Хватова Н.В. Амблиопия: патогенез, дифференциальная диагностика и обоснование принципов лечения. М.: Медицина; 2002.
19. Alajbegović-Halimić, Jovanovic N., Halimić T. Success rate of strabismus surgery in adult patients. J. Acta Medica Saliniana. 2019;49(2) :30–34.
20. Derhy D., Lithfous S., Speeg C. [et al]. Driving skills tested on simulator after strabismus surgery: a prospective study. Trans Vis Sci Tech. 2020;9(8):36.
21. Lambert S.R., Lyons C.J. Taylor and Hoyt's Pediatric Ophthalmology and Strabismus. – Elsevier Health Sciences, 2016. – 1060 p.
22. Ooi T.L., He Z.J. Space perception of strabismic observers in the real world environment. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2015;56:1761–1768.
23. Pescosolido N., Stefanucci A., Buomprisco G., Fazio S. Amblyopia treatment strategies and new drug therapies // J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus. 2014;51:78–86.
24. Webber A.L., Camuglia J.E. A pragmatic approach to amblyopia diagnosis: evidence into practice. Clinical and Experimental Optometry. 2018;101(4):451–459.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Определение .....	4
Критический период.....	5
Качество жизни у пациентов с амблиопией.....	6
Эпидемиология .....	7
Факторы риска .....	7
Патогенез.....	8
Классификация .....	13
Диагностика.....	15
Клиника.....	17
Лечение .....	19
Оптическая коррекция .....	19
Контактная коррекция .....	23
Плеоптическое лечение.....	25
Ортоптическое лечение.....	38
Диплоптическое лечение .....	40
Хирургическое лечение.....	44
Осмотры. Диспансеризация. Прогноз.....	45
Список литературы.....	47

Подписано в печать 30.11.2021 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Ризография. Усл. печ. л. 3,26.  
Тираж 100 экз. Заказ № 24.

Отпечатано в ГУ «Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека».  
Свидетельство № 1/410 от 14.08.2014 г.  
246042, Гомель, ул. Ильича, 290