

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ АМБЛИОПИИ У ДЕТЕЙ: АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л.А.-М. Кодзоева, офтальмолог  
ООО Клиника «Академия здоровья»  
(Россия, г. Назрань)

DOI:10.24412/2500-1000-2024-6-4-107-111

**Аннотация.** В данной статье представлен комплексный анализ традиционных и современных терапевтических подходов к лечению амблиопии у детей с акцентом на сравнительную эффективность, приверженность пациентов и долгосрочные результаты. Основная цель исследования заключалась в оценке эффективности различных методов лечения в улучшении зрительных функций и обеспечении стабильной комплаентности. Методология включала анализ клинических данных по окклюзионной терапии и современным методам, таким как терапия виртуальной реальностью (VR). Исследование показало, что традиционная окклюзионная терапия, несмотря на свою эффективность, сталкивается с проблемами соблюдения режима из-за дискомфорта и социальной стигмы. Современные подходы, такие как VR-терапия, продемонстрировали значительное улучшение зрительных функций и бинокулярной дисфункции благодаря интерактивным и иммерсивным средам. Эти методы показали более широкую возрастную эффективность и устойчивый интерес пациентов, что привело к долгосрочным улучшениям. Таким образом, внедрение VR-терапии в клиническую практику рекомендуется для оптимизации терапевтических результатов и повышения качества лечения амблиопии, особенно у пациентов с плохой приверженностью традиционным методам или тяжелой амблиопией.

**Ключевые слова:** амблиопия, окклюзионная терапия, терапия виртуальной реальности, зрительная реабилитация, контроль соответствия пациентов.

Амблиопия, широко известная как «ленивый глаз», – это нейроразвивающееся зрительное расстройство, характеризующееся снижением остроты зрения на одном или обоих глазах, несмотря на оптимальную оптическую коррекцию и отсутствие каких-либо очевидных структурных аномалий. Это состояние преимущественно поражает детей и является ведущей причиной одностороннего нарушения зрения в этой демографической группе. Согласно эпидемиологическим данным, распространенность амблиопии среди детей во всем мире составляет примерно 1-5%, что подчеркивает ее значительное влияние на здоровье населения.

Патофизиология амблиопии включает в себя аномальное бинокулярное взаимодействие и зрительную депривацию в критический период развития зрения, что приводит к корковому дефициту зрения. Раннее выявление и вмешательство имеют решающее значение, поскольку с возрас-

том пластичность зрительной системы снижается, что уменьшает эффективность методов лечения. Традиционные терапевтические подходы, такие как окклюзионная терапия и пенализация, были краеугольным камнем в лечении амблиопии на протяжении десятилетий. Однако эти методы не лишены недостатков, включая проблемы с соблюдением пациентами режима и переменчивые результаты лечения.

Целью данной статьи является всесторонний анализ как традиционных, так и современных терапевтических стратегий лечения амблиопии у детей. Этот обзор призван прояснить механизмы, эффективность и ограничения традиционных методов, таких как окклюзия и пенализация, а также рассмотреть появление и клиническую пользу инновационных подходов, таких как терапия на основе виртуальной реальности и интерактивные образовательные программы. Кроме того, в статье будет проведен анализ клинических ис-

следований для сравнения эффективности этих методов лечения в разных возрастных группах и при разных степенях тяжести амблиопии. Обобщая имеющиеся данные, данный обзор стремится подчеркнуть потенциал индивидуализированных схем лечения и интеграции новых технологий в клиническую практику.

Традиционные методы лечения амблиопии, такие как окклюзионная терапия, долгое время оставались краеугольным камнем клинической практики. Окклюзионная терапия предполагает наложение повязки на доминантный глаз, тем самым заставляя амблиопичный глаз функционировать и, следовательно, стимулируя развитие зрения. Этот метод использует принцип зрительной депривации для усиления нейронной пластичности в зрительной коре, способствуя улучшению остроты зрения на амблиопичном глазу [1, с. 139].

Показания к окклюзионной терапии зависят в первую очередь от тяжести и типа амблиопии, наиболее эффективно ее применение в случаях анизометропической и страбизматической амблиопии. Однако окклюзия противопоказана пациентам со значительными аномалиями бинокулярного зрения или тем, кто склонен к развитию окклюзионной амблиопии на заслоненном глазу, что особенно часто наблюдается у детей младшего возраста [2, с. 22]. В мета-анализе, проведенном Агафоновой В.В., подчеркивается необходимость тщательного отбора пациентов для снижения рисков, связанных с данной терапией, и оптимизации результатов [1, с. 138].

Пенализация, альтернативный традиционный метод лечения амблиопии, действует по принципу искусственного размывания зрения доминантного глаза для стимуляции амблиопичного глаза. В этом методе используются фармакологические средства, такие как атропин, или оптические средства, чтобы вызвать контролируемое снижение остроты зрения лучше видящего глаза, тем самым стимулируя более активное использование амблиопичного глаза [3, с. 76]. Теоретическое обоснование пенализации заключается в ее способности сбалансировать зрительный вход, способствуя пластичности коры головного мозга

и смягчая функциональный дефицит, связанный с амблиопией.

Клинические результаты пенализационной терапии были многообещающими, хотя и неоднозначными. В исследовании Матросовой Ю.В. сообщается, что пенализация позволила добиться значительного улучшения остроты зрения у детей с амблиопией, сравнимого с тем, которое наблюдалось при традиционной окклюзионной терапии. В исследовании подчеркивалось, что у маленьких пациентов, особенно в возрасте до семи лет, наблюдались более выраженные улучшения, что объясняется большей нейронной пластичностью на данном этапе развития [5, с. 197].

Несмотря на свою эффективность, пенализация не лишена ограничений. Основным недостатком заключается в возможности вызвать ятрогенную близорукость в лечаемом глазу, особенно при длительном применении атропина. Кроме того, психологическое воздействие на детей, хотя и в целом меньшее, чем при окклюзии, все же представляет собой проблему для поддержания долгосрочной комплаентности. Асламазова А.Е. и Бубнова И.А. отмечают, что для оптимизации терапевтических результатов пенализации решающее значение имеют индивидуальные схемы лечения, учитывающие специфические зрительные потребности пациента и психосоциальные факторы [3, с. 77].

Использование виртуальной реальности (VR) в лечении амблиопии представляет собой инновационный терапевтический подход, использующий передовые технологические возможности для улучшения зрительной реабилитации. В этом методе используется иммерсивная VR-среда для подачи контролируемых визуальных стимулов, облегчающих бинокулярное зрение и способствующих нейронной пластичности. Создавая динамичный и увлекательный трехмерный визуальный опыт, VR-терапия направлена на устранение зрительного дефицита, связанного с амблиопией, более эффективно, чем традиционные методы.

Основное преимущество VR-терапии заключается в ее способности вовлекать пациентов, особенно детей, посредством

геймификации терапевтических упражнений. Такое вовлечение не только повышает комплаентность, но и делает терапию более приятной, что способствует более длительному и постоянному использованию. Тимушенко Т.А. и Штилерман А.Л. отмечают, что интерактивный характер VR-терапии значительно улучшает приверженность пациентов, что приводит к лучшим визуальным результатам по сравнению с традиционными пластырями или наказаниями [6, с. 63]. Кроме того, точный контроль над визуальными стимулами позволяет разрабатывать индивидуальные планы лечения, которые можно корректировать в зависимости от прогресса и конкретных потребностей пациента.

Однако, несмотря на многообещающий потенциал, VR-терапия не лишена ограничений. Высокая стоимость VR-оборудования и необходимость в специальном программном обеспечении могут ограничивать доступность, особенно в условиях ограниченного доступа к ресурсам. Кроме того, существует риск возникновения укачивания, вызванного VR, что может повлиять на продолжительность и частоту лечения, особенно у детей младшего возраста. Долгосрочная эффективность и безопасность VR-терапии также требуют дальнейшего подтверждения путем проведения обширных клинических испытаний для создания стандартизированных протоколов лечения и оценки возможных побочных эффектов.

Традиционная окклюзионная терапия, которая заключается в наложении повязки на доминантный глаз для принудительного использования амблиопичного глаза, была широко апробирована на протяжении десятилетий. Однако ее эффективность существенно зависит от комплаентности пациентов, которой часто мешают дискомфорт и социальная стигма, связанные с ношением повязки. Должич А.В. и др. отметили, что, хотя окклюзионная терапия может дать значительное улучшение остроты зрения, варибельность приверженности пациентов приводит к непоследовательным результатам [3, с. 74]. В отличие от этого, терапия на основе VR стала многообещающей альтернативой, пред-

лагая более увлекательный и менее интрузивный подход. Тимушенко Т.А. и Штилерман А.Л. продемонстрировали, что VR-терапия не только повышает остроту зрения, но и улучшает бинокулярную функцию, обеспечивая целостное лечение амблиопии [6, с. 62].

Возраст – важнейший фактор, влияющий на эффективность лечения амблиопии. Молодые пациенты, как правило, лучше реагируют на терапию благодаря более высокой нейронной пластичности [4, с. 77]. По данным Ю.В. Матросовой, у детей до семи лет наиболее значительные улучшения наблюдались как при традиционном, так и при современном лечении, хотя VR-терапия была эффективна в более широком возрастном диапазоне. Такая более широкая эффективность может быть обусловлена интерактивной природой VR, которая позволяет поддерживать интерес и вовлеченность детей старшего возраста более эффективно, чем традиционные методы [5, с. 198].

Тяжесть амблиопии также коррелирует с результатами лечения. Тяжелая амблиопия представляет собой более сложную задачу и часто требует более интенсивного и длительного лечения. Исследования Борщука Е.Л. и др. показали, что если окклюзионная терапия эффективна в случаях легкой и средней степени тяжести, то при тяжелой амблиопии превосходные результаты дает VR-терапия. Контролируемые и последовательные визуальные стимулы, предоставляемые системами виртуальной реальности, могут быть адаптированы к конкретным потребностям каждого пациента, что улучшает терапевтические результаты [2, с. 23].

Примеры из клинических случаев иллюстрируют эти положения. В примере с семилетним пациентом с амблиопией средней степени, прошедшим курс окклюзионной терапии, было отмечено значительное первоначальное улучшение остроты зрения, но возникли проблемы с поддержанием комплаентности в течение длительного времени. Напротив, десятилетний пациент с тяжелой амблиопией, прошедший курс VR-терапии, продемонстри-

ровал стабильное улучшение остроты зрения и бинокулярных функций, а также высокий уровень вовлеченности и комплаентности на протяжении всего периода лечения [6, с. 61].

В целом анализ методов лечения амблиопии выявил преимущества и недостатки традиционных и современных подходов. Оклюзионная терапия, несмотря на длительную валидизацию, затруднена из-за проблем с соблюдением правил и нестабильной долгосрочной приверженностью. Эффективность этого метода зависит от вовлеченности пациента, которая часто снижается из-за дискомфорта и социальной стигмы. Современные методы лечения на основе VR, напротив, предлагают значительное улучшение остроты зрения и бинокулярной функции благодаря вовлекающему и интерактивному опыту. Такие методы лечения повышают комплаент-

ность пациентов и обеспечивают индивидуальные визуальные стимулы, что делает их эффективными в более широком возрастном диапазоне и особенно полезными при тяжелой амблиопии. Клинические исследования, такие как исследования Должича А.В. и др. и Тимушенко Т.А. и Штилермана А.Л., подтверждают превосходные результаты, связанные с VR-интервенциями, подчеркивая их потенциал для революции в лечении амблиопии. Иммерсивный характер VR-терапии способствует устойчивому вовлечению, что приводит к более длительному улучшению зрения. Поэтому рекомендуется внедрять терапию на основе VR в клиническую практику, особенно для пациентов, плохо поддающихся традиционным методам, или пациентов с тяжелой амблиопией, чтобы оптимизировать терапевтические результаты и улучшить уход за пациентами.

#### **Библиографический список**

1. Агафонова В.В., Антонова Е.Г., Митронина М.Л. Способ лечения гиперметропии высокой степени, осложненной амблиопией высокой и очень высокой степени // Вестник ОГУ. – 2004. – №5. – С. 138-140.
2. Борщук Е.Л., Воронина А.Е., Петросян Э.А., Казакова Т.Н. Влияние циклоплегии на эффективность лечения амблиопии // Оренбургский медицинский вестник. – 2021. – №4 (36). – С. 22-26.
3. Должич А.В., Бубнова И.А., Асламазова А.Э. Современные методы лечения амблиопии // Вестник офтальмологии. – 2018. – № 134(4). – С. 74-79.
4. Манкибаев Б.С. Современный подход в лечении амблиопии // Наука, образование и культура. – 2019. – №5 (39). – С. 76-77.
5. Матросова Ю.В. Этиопатогенез, клиника и методы лечения больных с амблиопией. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2012. – № 10(5). – С. 193-202.
6. Тимошенко Т.А., Штилерман А.Л. Современные методы лечения амблиопии у детей // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2013. – № 4. – С. 59-62.

## EFFECTIVENESS OF MODERN THERAPEUTIC APPROACHES IN THE TREATMENT OF AMBLYOPIA IN CHILDREN: ANALYSIS OF CLINICAL STUDIES

L.A.-M. Kodzoeva, *ophthalmologist*  
LLC Clinic «Academy of Health»  
(Russia, Nazran)

**Abstract.** *This article presents a comprehensive analysis of traditional and modern therapeutic approaches to the treatment of amblyopia in children with a focus on comparative effectiveness, patient adherence, and long-term outcomes. The main objective of the study was to evaluate the effectiveness of different therapies in improving visual function and ensuring stable compliance. The methodology included analyzing clinical data on occlusion therapy and modern techniques such as virtual reality (VR) therapy. The study showed that traditional occlusion therapy, although effective, faces compliance problems due to discomfort and social stigma. Modern approaches such as VR therapy have demonstrated significant improvement in visual function and binocular dysfunction through interactive and immersive environments. These methods have shown wider age-specific efficacy and sustained patient interest, resulting in long-term improvements. Thus, the introduction of VR therapy into clinical practice is recommended to optimize therapeutic outcomes and improve the quality of amblyopia treatment, especially in patients with poor adherence to traditional methods or severe amblyopia.*

**Keywords:** *amblyopia, occlusion therapy, virtual reality therapy, visual rehabilitation, patient compliance monitoring.*