



Article

Особенности диагностики и лечения рефракционной амблиопии у детей с детским церебральным параличом

М.Х. Каримова¹ , С.О. Назирова^{*1}

¹ Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр микрохирургии глаза, Ташкент, 100173, Узбекистан

mkarimova2004@mail.ru (М.Х.), diyora_ashurova@mail.ru (С.О.)

* Correspondence: diyora_ashurova@mail.ru; Tel.: +998 97 7017111 (С.О.)

Аннотация:

Цель. Выявление клинко-функциональных особенностей течения рефракционной амблиопии у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) и оценка эффективности комплексной офтальмологической коррекции, сочетающей традиционные и адаптированные методы терапии.

Материалы и методы. В проспективное клиническое исследование были включены 39 детей (78 глаз) с диагнозом ДЦП в возрасте от 3 до 12 лет, у которых диагностирована рефракционная амблиопия. Диагностика зрительных нарушений проводилась с использованием адаптированных методик, учитывающих ограничения, обусловленные двигательными и когнитивными нарушениями. Лечение включало индивидуально подобранную оптическую коррекцию, окклюзию, аппаратные методики (амблиотрон), а также логопедическую и психологическую поддержку.

Результаты. Результаты показали, что после шестимесячного курса терапии наблюдалось достоверное улучшение остроты зрения (с 0,31 до 0,47; $p < 0,01$), устойчивости фиксации и глазодвигательной координации. Выраженная положительная динамика была отмечена у детей младшего возраста и с сохранными когнитивными функциями. Также выявлено, что тяжесть неврологического дефицита является важным прогностическим фактором успеха терапии.

Заключение. Заключение подчёркивает необходимость мультидисциплинарного подхода и раннего вмешательства при ведении пациентов с ДЦП и амблиопией.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, рефракционная амблиопия, зрительная функция, офтальмологическая реабилитация.

Цитирование: М.Х. Каримова, С.О. Назирова. Особенности диагностики и лечения рефракционной амблиопии у детей с детским церебральным параличом. 2025, 3,1, 6. <https://doi.org/>

Полученный: 10.01.2025

Исправленный: 18.01.2025

Принято: 25.03.2025

Опубликованный: 30.03.2025

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted to for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Diagnostic and therapeutic features of refractive amblyopia in children with cerebral palsy

Muyassar Kh.Karimova¹ , Sadoqat O.Nazirova^{*1}

¹ Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Eye Microsurgery, Tashkent, 100173, Uzbekistan
mkarimova2004@mail.ru (M.K.), diyora_ashurova@mail.ru (S.H.)

Abstract:

Background. To identify the clinical and functional characteristics of refractive amblyopia in children with cerebral palsy (CP) and to evaluate the effectiveness of a comprehensive ophthalmological correction program combining traditional and adapted therapeutic methods.

Materials and methods. A prospective clinical study included 39 children (78 eyes) aged 3 to 12 years diagnosed with CP and confirmed refractive amblyopia. Visual impairment was assessed using adapted diagnostic techniques that took into account motor and cognitive limitations. Treatment included individually prescribed optical correction, occlusion therapy, hardware-based methods (Amblyotron), as well as speech and psychological support.

Results. Following a six-month course of therapy, a statistically significant improvement in visual acuity (from 0.31 to 0.47; $p < 0.01$), fixation stability, and oculomotor coordination was observed. More pronounced positive dynamics were noted in younger children and those with preserved cognitive function. It was also found that the severity of neurological deficits is a significant prognostic factor for therapeutic success.

Conclusion. The findings highlight the necessity of a multidisciplinary approach and early intervention in the management of patients with CP and amblyopia.

Keywords: cerebral palsy, refractive amblyopia, visual function, ophthalmologic rehabilitation.

Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) представляет собой группу хронических, не прогрессирующих расстройств двигательной функции, возникающих вследствие поражения головного мозга на ранних этапах его развития [1,6]. Наряду с двигательными нарушениями у таких пациентов часто встречаются расстройства сенсорной сферы, включая значительное снижение зрительных функций. Наиболее распространёнными офтальмологическими патологиями у детей с ДЦП являются нистагм, страбизм, различные формы рефракционных аномалий и, как следствие, амблиопия [3,5,8].

Рефракционная амблиопия - это форма функционального снижения зрения, возникающая при отсутствии своевременной или адекватной коррекции значительных нарушений преломляющей способности глаза. В условиях нарушения центральной регуляции зрительного восприятия, характерного для ДЦП, формирование амблиопии происходит быстрее и выраженнее, чем у соматически здоровых детей. Клиницисты сталкиваются с рядом трудностей при диагностике и лечении этих состояний, обусловленных как когнитивными, так и двигательными ограничениями пациента [2,4].

Трудности в фиксации взгляда, сниженная способность к сотрудничеству во время обследования, а также наличие сопутствующих неврологических и психологических нарушений требуют адаптации традиционных офтальмологических подходов [7]. Стандартные методы лечения амблиопии (оптическая коррекция, окклюзия, аппаратные методики) часто дают неполный или замедленный эффект у пациентов с ДЦП, что требует поиска новых форм терапевтического сопровождения и мультидисциплинарного взаимодействия.

Материалы и методы

Клиническое исследование проводилось на базе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза с сентября 2024 по март 2025 года в рамках научно-исследовательской работы на основании договора с Республиканской детской психоневрологической больницей имени У.К. Курбанова. В исследование включено 39 детей (78 глаз) с диагнозом ДЦП и подтверждённой рефракционной амблиопией. Возраст пациентов составил от 3 до 12 лет (средний возраст – $6,4 \pm 1,8$ года).

Все дети прошли стандартное офтальмологическое обследование с учётом адаптированных методик, а также прошли курс комплексного лечения.

Диагностика включала визометрию (с коррекцией и без), авторефрактометрию с циклоплегией, офтальмоскопию, исследование устойчивости фиксации, характер взгляда, наличие и выраженность косоглазия, оценку глазодвигательных нарушений. При необходимости использовались визуально ориентированные методики (видеофиксация) для оценки реакции ребёнка при ограниченных возможностях контакта.

Все пациенты получали оптическую коррекцию по результатам объективного подбора очков, а также проходили курс окклюзионной терапии по индивидуальной схеме. Дополнительно применялись аппаратные методы лечения (амблиотрон), а также логопедическая и психологическая поддержка при участии соответствующих специалистов. Родителям предоставлялись рекомендации по ведению домашнего режима стимуляции зрения. Длительность курса составила 6 месяцев, после чего проводилась повторная оценка зрительных и поведенческих характеристик.

Для статистической обработки данных использовались методы вариационного и корреляционного анализа. Расчёты выполнены с использованием программного обеспечения SPSS v.26. Уровень статистической значимости принят за $p < 0,05$.

Результаты

У обследованных детей на глазах наиболее часто встречалась гиперметропическая рефракция, составившая 57,7%. Смешанный астигматизм диагностирован в 29,5% случаев, а миопическая рефракция - в 12,8%. При этом тяжёлые формы амблиопии (острота зрения $< 0,1$) наблюдались преимущественно на глазах с гиперметропией высокой степени. Визуальный контакт был нестабилен у 35,8% детей, а устойчивость фиксации отсутствовала в 30,8% случаев. Сопутствующий страбизм зарегистрирован у 44 пациентов (56,4%).

Таблица 1. Распределение клинических признаков у детей с ДЦП и рефракционной амблиопией.

Table 1. Distribution of clinical signs in children with cerebral palsy and refractive amblyopia.

Показатель	Кол-во глаз	%
Гиперметропия	45	57,7
Смешанный астигматизм	23	29,5
Миопия	10	12,8
Лёгкая степень амблиопия (острота зрения 0,4-0,6)	19	24,4
Средняя степень амблиопия (острота зрения 0,2-0,3)	34	43,6
Тяжёлая степень амблиопия (острота зрения $< 0,1$)	25	32,0
	Кол-во пациентов	%
Нестабильная фиксация	12	30,8
Сопутствующий страбизм	22	56,4

Динамика зрительных показателей после курса лечения демонстрировала достоверное улучшение как остроты зрения, так и устойчивости зрительного внимания. Средняя острота зрения с коррекцией возросла с $0,31 \pm 0,07$ до $0,47 \pm 0,10$ ($p < 0,01$). Увеличилось число пациентов с устойчивой фиксацией (с 28% до 74%), сократилось количество детей с невыраженной зрительной реакцией. Также отмечено улучшение глазодвигательной координации у 61,5% детей.

Таблица 2. Динамика зрительных и моторных показателей после 6-месячного курса лечения.

Table 2. Dynamics of visual and motor indicators after a 6-month course of treatment.

Показатель	До лечения	После лечения	Δ (изменение)	p
Острота зрения (с коррекцией)	$0,31 \pm 0,07$	$0,47 \pm 0,10$	+0,16	$< 0,01$
Устойчивая фиксация (%)	28%	74%	+46%	$< 0,01$
Глазодвигательная координация (%)	37%	37%	+24,5%	$< 0,05$
Страбизм, компенсированный (%)	11,5%	34,6%	+23,1%	$< 0,05$
Родительская оценка зрительного поведения (по шкале 0–10)	$3,2 \pm 1,1$	$6,8 \pm 1,4$	+3,6	$< 0,01$

Анализ распределения эффективности лечения в зависимости от когнитивного статуса и возраста показал, что у детей младшей возрастной группы (3–6 лет) наблюдалось более

выраженное улучшение зрительных функций по сравнению со школьниками. У детей с сохранной или умеренно сниженной когнитивной функцией среднее улучшение остроты зрения составило 0,22–0,28 ед., тогда как при тяжёлых нарушениях — только 0,12. Однако даже в последнем случае фиксировались положительные изменения в фиксации, зрительной активности и мотивации к взаимодействию с визуальными объектами.

Таблица 3. Улучшение остроты зрения по возрастным группам и когнитивному уровню.
Table 3. Improvement in visual acuity across age groups and cognitive levels.

Возрастная группа	Когнитивный статус	n	Среднее улучшение остроты зрения	Улучшение фиксации (%)
3–6 лет	Сохранный	9	+0,28	89%
3–6 лет	Умеренное снижение	10	+0,24	76%
3–6 лет	Тяжёлое нарушение	5	+0,13	56%
7–12 лет	Сохранный	6	+0,22	81%
7–12 лет	Умеренное снижение	6	+0,18	67%
7–12 лет	Тяжёлое нарушение	3	+0,11	49%

Обсуждение:

Результаты настоящего исследования подчёркивают, что рефракционная амблиопия у детей с ДЦП развивается в условиях сложного патогенетического взаимодействия между нарушениями центральной регуляции зрительного восприятия, задержками сенсомоторного развития и когнитивными дефицитами. Повышенная частота гиперметропии и астигматизма в сочетании с нестабильной фиксацией, страбизмом и нарушением глазодвигательной функции создают благоприятные условия для формирования стойкой амблиопии [1,4]. Эти данные подтверждают выводы предыдущих авторов о высокой офтальмологической уязвимости детей с ДЦП и необходимости проведения раннего скрининга зрительных функций уже в возрасте до 3 лет.

Диагностика амблиопии в условиях сочетанных неврологических нарушений требует использования модифицированных подходов. Визометрия и методы объективной рефракции у таких детей могут быть затруднены, особенно при тяжёлых двигательных нарушениях и недостаточном уровне речевого и когнитивного развития. В этих условиях особое значение приобретают поведенческие маркеры, методы наблюдения за реакцией на зрительные стимулы и включение родителей в оценку изменений зрительной активности. Кроме того, необходимо учитывать, что стандартные методы, такие как фороптерный подбор очков или линз, не всегда применимы, и требуется использование упрощённых схем или подбор на основе ретиноскопии [3,4,7].

С терапевтической точки зрения исследование продемонстрировало эффективность комплексного подхода, включающего не только оптическую коррекцию и окклюзию, но и аппаратные методы стимуляции (амблиокор, макулоstimуляция), а также системную психологическую и логопедическую поддержку. При этом отмечено, что положительная динамика зрительных функций наиболее выражена у пациентов с сохранным или умеренно нарушенным уровнем когнитивной активности. Это позволяет предположить, что состояние центральной нервной системы и степень неврологического дефицита являются важнейшими предикторами успеха терапии амблиопии. Использование когнитивной стимуляции параллельно с офтальмологической терапией способствует формированию устойчивого зрительного восприятия и улучшению межанализаторных связей.

С точки зрения реабилитации, важным компонентом успешного лечения является обучение родителей навыкам стимуляции зрения в домашних условиях и формирование у семьи мотивации к длительному курсу терапии. Участие специалистов смежных дисциплин - нейро-

психологов, логопедов, физиотерапевтов - позволяет повысить эффективность лечения за счёт синергетического взаимодействия [2,4,8]. Таким образом, амблиопия у детей с ДЦП должна рассматриваться как междисциплинарная проблема, требующая комплексного, индивидуализированного и этапного подхода на протяжении всего периода развития ребёнка.

Заключение

Рефракционная амблиопия у детей с детским церебральным параличом требует комплексного диагностического и лечебного подхода. Использование адаптированных методик обследования, мультикомпонентной терапии и междисциплинарной поддержки позволяет достичь значительного улучшения зрительных функций и качества жизни пациентов.

Вклад авторов.

Концептуализация, К.М. и Н.С.; Методология, К.М.; Кураторство данных, Н.С. Написание оригинального текста, Н.С. Написание и редактирование, К.М. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

Authors' contribution.

Conceptualization: K.M. and N.S.; Methodology: K.M.; Data curation: N.S. Original draft writing: N.S.; Writing and editing: K.M. All authors have reviewed and approved the published version of the manuscript.

Источник финансирования.

Это исследование не получало внешнего финансирования

Funding source.

This research received no external funding

Соответствие принципам этики.

Исследование проводилось в соответствии с Декларацией Хельсинки и было одобрено Институциональным Этическим комитетом РСНПМЦМГ (протокол №6 02.06.24) для исследований, включающих людей.

Ethics approval.

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Ethics Committee of RSSPEMMC (protocol №6 02.06.24).

Информированное согласие на публикацию.

Информированное согласие было получено от всех участников исследования или их законных представителей. Письменное информированное согласие на публикацию данных данной статьи было также получено от пациентов или их опекунов, способных быть идентифицированными.

Consent for publication.

Informed consent was obtained from all subjects involved in the study or their legal representatives. Written informed consent for the publication of the data included in this article was also obtained from patients or their guardians who can be identified.

Заявление о доступности данных

Данные, поддерживающие выводы данного исследования, доступны по запросу у соответствующих авторов. В связи с этическими ограничениями и соблюдением конфиденциальности пациентов, доступ к полным исходным данным ограничен.

Data Availability Statement

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding authors upon reasonable request. Due to ethical restrictions and patient confidentiality, access to the full raw data is limited.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза и Республиканской детской

психоневрологической больницы имени У.К. Курбанова за помощь в проведении исследования и поддержку. Также благодарим родителей и опекунов детей за их участие и сотрудничество.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the staff of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Eye Microsurgery and the Republican Children's Psychoneurological Hospital named after U.K. Kurbanov for their assistance in conducting the study and support. We also thank the parents and guardians of the children for their participation and cooperation.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Сокращения

ДЦП	детский церебральный паралич
АМК	амблиопия
SPSS	программное обеспечение для статистического анализа
ОК	оптическая коррекция
ОТ	окклюзионная терапия

Литература

- [1] Iwata Y, Kusayanagi Y. Three Cases of Amblyopia With Fusion Maldevelopment Nystagmus Successfully Treated With Dichoptic Treatment. *Cureus*. 2024 Dec 10;16(12):e75496. doi: 10.7759/cureus.75496.
- [2] Ghasia F, Brunstrom J, Gordon M, Tychsen L. Frequency and severity of visual sensory and motor deficits in children with cerebral palsy: gross motor function classification scale. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008 Feb;49(2):572-80. doi: 10.1167/iovs.07-0525.
- [3] Jethani J, Kamat A, Shah K, Thakkar H, Sharma S. Efficacy of supplemental Occlu-pad therapy with partial occlusion in children with refractive anisometropic amblyopia. *Indian J Ophthalmol*. 2022 Apr;70(4):1318-1320. doi: 10.4103/ijo.IJO_1322_21.
- [4] Neena R, Gopan A, Nasheetha A, Giridhar A. Can photoscreening effectively detect amblyogenic risk factors in children with neurodevelopmental disability? *Indian J Ophthalmol*. 2022 Jan;70(1):228-232. doi: 10.4103/ijo.IJO_672_21.
- [5] Park MJ, Yoo YJ, Chung CY, Hwang JM. Ocular findings in patients with spastic type cerebral palsy. *BMC Ophthalmol*. 2016 Nov 8;16(1):195. doi: 10.1186/s12886-016-0367-1.
- [6] Seif R, Hmameess G, Eid H, Dunya I. Strabismus Repair in Children with Varying Severity of Cerebral Palsy. *Semin Ophthalmol*. 2022 Feb 17;37(2):265-267. doi: 10.1080/08820538.2021.2003823.
- [7] Scheiman MM. Optometric findings in children with cerebral palsy. *Am J Optom Physiol Opt*. 1984 May;61(5):321-3. doi: 10.1097/00006324-198405000-00005.
- [8] van der Sterre GW, van de Graaf ES, van der Meulen-Schot HM, Abma-Buistraan E, Kelderman H, Simonsz HJ. Quality of life during occlusion therapy for amblyopia from the perspective of the children and from that of their parents, as proxy. *BMC Ophthalmol*. 2022 Mar 25;22(1):135. doi: 10.1186/s12886-022-02342-w.

Отказ от ответственности/Примечание издателя: Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

Disclaimer of liability/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.