



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-7-10>

# Особенности расстройств зрачковых рефлексов при дисбинокулярной амблиопии с содружественным альтернирующим косоглазием

А.И. Бердибаева<sup>✉</sup>, В.А. Усенко

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, ул. Боконбаева, д. 144а, Бишкек, 720040, Кыргызстан

**Цель работы** — изучить зрачковые рефлексы — времени вызванного зрачкового цикла (ВВЗЦ) и скорости зрачковых реакций (V) у больных с дисбинокулярной амблиопией и содружественным альтернирующим косоглазием. **Материал и методы.** Обследовано 58 детей (116 глаз) с содружественным альтернирующим косоглазием и дисбинокулярной амблиопией и 10 здоровых лиц (20 глаз) с эметропией (контрольная группа). Кроме общепринятого обследования оценивали зрачковые рефлексы по методу S. Miller и H. Thompson до и после цветоимпульсной стимуляции, вакуумного массажа (очки Сидоренко), занятий по программам «Фокус» и Relax. **Результаты.** У всех детей с гиперметропическим астигматизмом и гиперметропией высокой степени выявлено достоверное ( $p < 0,001$ ) понижение ВВЗЦ после лечения в среднем с  $1317,0 \pm 0,6$  до  $900,00 \pm 2,08$  м/с и повышение скорости зрачковых реакций в среднем с  $1,70 \pm 0,17$  до  $2,8 \pm 0,1$  мм/с. У детей с тяжелой степенью амблиопии выявлены более выраженные расстройства зрачковых рефлексов: до лечения ВВЗЦ —  $1450,0 \pm 1,0$  м/с и  $V = 1,3 \pm 0,17$  мм/с, после отмечены достоверные улучшения этих показателей — до  $1000,0 \pm 1,3$  и  $2,2 \pm 0,15$  мм/с соответственно ( $p < 0,01$ ). **Заключение.** Выявленные нарушения зрачковых рефлексов у детей с дисбинокулярной амблиопией свидетельствуют о патологии мышечного звена зрачково-аккомодативной системы и свидетельствуют о необходимости специфического лечения.

**Ключевые слова:** амблиопия; косоглазие; зрачковые рефлексы

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

**Для цитирования:** Бердибаева А.И., Усенко В.А. Особенности расстройств зрачковых рефлексов при дисбинокулярной амблиопии с содружественным альтернирующим косоглазием. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (2): 7-10. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-7-10>

## Pupillary reflex disorders in strabismic amblyopia with concomitant alternating squint

Aizhamal I. Berdibaeva<sup>✉</sup>, Valentina A. Usenko

Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training, 144A, Bokonbayev St., Bishkek, 720040, Kyrgyzstan  
oftalmik.berdibaeva@mail.ru

**Purpose.** To study pupillary reflexes (pupillary cycle time and pupillary reaction — V) in patients with strabismic amblyopia and concomitant alternating strabismus. **Material and methods.** 58 children (116 eyes) with concomitant alternating strabismus and strabismic amblyopia and 10 healthy children (20 eyes) with emmetropia (the control group) were examined, along with general testing, for pupillary reflexes according to S. Miller and H. Thompson's method before and after color pulse stimulation, Sidorenko's vacuum spectacles, and Focus and Relax programs. **Results.** All children with hyperopic astigmatism and high hyperopia showed a significant ( $p < 0.001$ ) decrease in pupillary cycle time after treatment, on average, from  $1317,0 \pm 0.6$  to  $900,00 \pm 2.08$  m/s and an increase in the pupillary reaction rate, on average, from  $1.7 \pm 0.17$  to  $2.8 \pm 0.1$  mm/s. Children with severe amblyopia showed more pronounced pupillary reflex disorders: pupillary cycle time was  $1450,0 \pm 1.0$  m/s and  $V = 1.3 \pm 0.17$  mm/s before treatment, whilst after treatment, significant improvements were achieved: pupillary

cycle time fell to  $1000,0 \pm 1.3$  mm/s, while  $V$  grew to  $2.20 \pm 0.15$  mm/s ( $p < 0.01$ ). **Conclusion.** The revealed disorders of pupillary reflexes in children with strabismic amblyopia indicate the pathology of the muscle part of the pupil-accommodative system and require specific treatment.

**Keywords:** amblyopia; strabismus; pupillary reflexes

**Conflict of interests:** there is no conflict of interest

**Financial disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

**For citation:** Berdibaeva A.I., Usenko V.A. Pupillary reflex disorders in strabismic amblyopia with concomitant alternating squint. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (2): 7-10 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-2-7-10>

Амблиопия и косоглазие являются актуальными медико-социальными проблемами детской офтальмопатологии во всем мире, поскольку приводят к понижению зрения и ограничивают в выборе профессии, а также сопровождаются нарушением психологии ребенка из-за наличия косметического дефекта.

Амблиопия при косоглазии — вторая по частоте после близорукости причина снижения остроты зрения у детей дошкольного и школьного возраста [1–3]. Распространенность амблиопии при косоглазии, по данным литературы, составляет до 7,3 % [4–7]. В структуре глазной патологии косоглазие составляет 15–35 % [8].

До настоящего времени представление о механизмах развития амблиопии, об уровнях и генезе нарушений в зрительной системе при косоглазии остается противоречивым [9]. При дисбинокулярной амблиопии имеет место дискоординация деятельности моторной и сенсорной системы обоих глаз с отклонением зрительной оси одного из глаз от совместной точки фиксации и понижением зрения вследствие торможения и отсутствия изображения в корковых анализаторах зрительной системы [10].

Амблиопия — это сложный симптомокомплекс моторных и сенсорных функциональных нарушений. К моторному звену зрительной системы относится зрачково-аккомодационный аппарат. Восприятие фиксируемого объекта зависит от состояния мышечного аппарата зрачка, аккомодационных мышц, имеющих одинаковую иннервацию, наличия аномалии рефракции и ее коррекции.

Большое значение имеет своевременность диагностики и лечение этих видов зрительных расстройств. Наибольшая эффективность лечения амблиопии при косоглазии, по данным литературы, отмечается в возрасте от 3 до 5–7 лет.

Одним из методов исследования зрачково-аккомодативной системы является оценка состояния зрачковых рефлексов, по которым можно судить о степени расстройства аккомодации у больных с косоглазием.

**ЦЕЛЬ** работы — изучение зрачковых рефлексов у больных с дисбинокулярной амблиопией при различных аномалиях рефракции и содружественным альтернирующим косоглазием.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 58 детей (116 глаз), в том числе 20 мальчиков и 38 девочек, из них 32 пациента (64 глаза, 55,2 %) с содружественным альтернирующим и расходящимся косоглазием и 26 пациентов (52 глаза, 44,8 %) со сходящимся косоглазием.

Восемнадцать глаз (9 детей, 28,2 %) с альтернирующим расходящимся косоглазием были с амблиопией I степени; 38 глаз (19 детей, 59,3 %) — II степени; 8 глаз (4 ребенка, 12,5 %) — III степени.

Шесть глаз (3 детей, 13,6 %) с альтернирующим сходящимся косоглазием были с амблиопией I степени; 34 глаза (17 детей, 77,3 %) — II степени; 4 глаза (2 детей, 9,1 %) — III степени.

У 8 детей (16 глаз, 25 %) с альтернирующим расходящимся косоглазием выявлена гиперметропия, у 24 детей (48 глаз, 75 %) — гиперметропический астигматизм.

У 8 пациентов (16 глаз, 30,8 %) с альтернирующим сходящимся косоглазием была гиперметропия, у 18 детей (36 глаз, 69,2 %) — гиперметропический астигматизм.

Четырнадцать детей (28 глаз) с содружественным альтернирующим косоглазием были в возрасте до 3 лет (в среднем  $2,40 \pm 0,05$  года); 30 детей (60 глаз) — от 3 до 7 лет (в среднем  $4,80 \pm 0,07$  года); 14 детей (28 глаз) — старше 7 лет (в среднем  $8,3 \pm 0,4$  года).

Контрольную группу составили 10 здоровых детей (20 глаз) до 7 лет с эмметропией.

Общепринятое обследование глаз включало также авторефрактометрию и скиаскопию для определения клинической рефракции до и после циклоплегии цикломедом 1,0 %, определение угла косоглазия по Гиршбергу, а также оценку зрачковых рефлексов — времени вызванного зрачкового цикла (ВВЗЦ) и скорости зрачковых реакций (V) по методу S.D. Miller и H.S. Thompson.

*Статистический анализ* результатов проводили с помощью программных средств Microsoft Office 2010 для операционных систем Window XP и программы Statistica. Данные представлены в виде средней арифметической и ошибки средней арифметической ( $M \pm m$ ). Различие показателей считалось достоверным при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование остроты зрения с коррекцией у детей с содружественным альтернирующим косоглазием выявило амблиопию у 54 пациентов (108 глаз): слабой степени — на 24 глазах (12 пациентов, 20,7 %); средней степени — на 72 глазах (36 пациентов, 61,1 %); тяжелой степени — на 12 глазах (6 пациентов, 10,3 %).

Поскольку у 16 детей (32 глаза, 27,6 %) была выявлена гиперметропия, а у 42 детей (84 глаза, 72,4 %) — гиперметропический астигматизм, мы посчитали целесообразным провести лечение, включающее методы воздействия на зрачково-аккомодативную систему: 1) цветоимпульсную стимуляцию, способствующую массажу цилиарной мышцы, снятию спазма и гипертонуса цилиарной мышцы и сфинктера зрачка; 2) процедуры с помощью аппарата «Фокус», создающие дистантное мультимедийное микрораздвигание и способствующие расслаблению цилиарной мышцы и сфинктера зрачка; 3) пневмомассаж с помощью вакуумных очков Сидоренко, способствующий рефлекторному расширению и сужению зрачка, снятию спазма аккомодации и нормализации функции цилиарной мышцы; 4) занятия по программе Relax, способствующие расслаблению сфинктера зрачка и цилиарной мышцы.

Показатели зрачковых рефлексов ВВЗЦ и V до и после лечения представлены в таблице и на рисунке 1.

После лечения у всех детей с альтернирующим косоглазием отмечено достоверное ( $p < 0,001$ ) понижение ВВЗЦ

**Таблица.** Состояние зрачковых рефлексов у детей с дисбинокулярной амблиопией при сопутствующем альтернирующем косоглазии  
**Table.** State of pupillary reflexes in children with strabismic amblyopia and concomitant alternating squint

Зрачковые рефлексы Pupillary reflexes	Гиперметропический астигматизм, 84 глаза (42 ребенка) Hypermetropic astigmatism, 84 eyes (42 children)			Гиперметропия Hypermetropia	Амблиопия, 108 глаз (54 ребенка) Amblyopia, 108 eyes (54 children)			Контрольная группа Control group
	слабой степени — 60 глаз (30 детей) low degree 60 eyes (30 children)	средней степени — 8 глаз (4 ребенка) moderate degree 8 eyes (4 children)	высокой степени — 16 глаз (8 больших) high degree 16 eyes (8 children)		I степени — 24 глаза (12 детей) I degree 24 eyes (12 children)	II степени — 72 глаза (36 детей) II degree 72 eyes (36 children)	III степени — 12 глаз (6 детей) III degree 12 eyes (6 children)	
<b>Время вызванного зрачкового цикла ВВЗЦ, м/с</b> Pupil cycle time, m/s								
До лечения before treatment	1310,00 ± 0,58	1400,00 ± 0,74	1450,0 ± 1,0	1480,00 ± 0,82	1300,00 ± 0,92	1400,00 ± 0,52	1450,0 ± 1,0	920,0 ± 1,3
После лечения After treatment	880,00 ± 0,79 ΔΔΔ	900,00 ± 2,08 ΔΔΔ	870 ± 1,1 ΔΔΔ	950 ± 1,2 ΔΔΔ	950 ± 1,2 ΔΔΔ	870 ± 0,45 ΔΔ	1000 ± 1,3 ΔΔΔ	
<b>V зрачковых рефлексов, мм/с</b> V pupillary reflexes, mm/s								
До лечения Before treatment	2,100 ± 0,056	1,50 ± 0,17	1,40 ± 0,08	1,60 ± 0,23	2,000 ± 0,056	1,70 ± 0,04	1,30 ± 0,17	3,2 ± 0,1
После лечения After treatment	3,200 ± 0,057 ΔΔΔ	2,50 ± 0,17 ΔΔΔ	2,8 ± 0,1 ΔΔΔ	2,800 ± 0,056 ΔΔΔ	2,950 ± 0,056 ΔΔΔ	2,90 ± 0,03 ΔΔΔ	2,20 ± 0,15 ΔΔΔ	

**Примечание.** ΔΔΔ —  $p < 0,001$ , ΔΔ —  $p < 0,01$ , Δ —  $p < 0,05$ .  
**Note.** ΔΔΔ —  $p < 0,001$ , ΔΔ —  $p < 0,01$ , Δ —  $p < 0,05$ .

с  $1310,00 \pm 0,58$  м/с при гиперметропическом астигматизме,  $1400,00 \pm 0,74$  м/с при высокой гиперметропии и  $1450,0 \pm 1,0$  м/с при амблиопии до  $880,00 \pm 0,79$ ,  $900,00 \pm 2,08$  и  $870,0 \pm 1,1$  м/с соответственно, при этом соответствующий показатель контрольной группы составлял  $920,0 \pm 1,3$  м/с (см. таблицу, рис. 1).

Наряду с этим в этих же группах после лечения выявлено повышение скорости зрачковой реакции (см. таблицу, рис. 2). Так, значения V до лечения составляли  $2,10 \pm 0,05$ ,  $1,50 \pm 0,17$ ,  $1,40 \pm 0,08$ ,  $1,60 \pm 0,23$  мм/с, а после лечения —  $3,20 \pm 0,05$ ,  $2,50 \pm 0,17$ ,  $2,8 \pm 0,1$ ,  $2,80 \pm 0,05$  мм/с соответственно, в группе контроля —  $3,2 \pm 0,1$  мм/с ( $p < 0,05$ ).

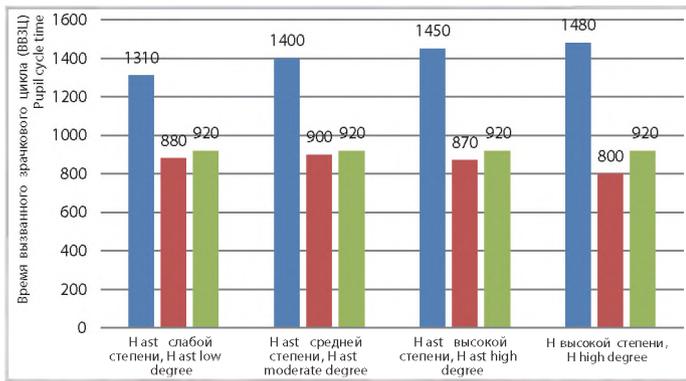
Наряду с этим у детей с тяжелой степенью амблиопии отмечаются более выраженные нарушения зрачковых рефлексов (таблица). Так, если при амблиопии слабой степени ВВЗЦ и V составляли соответственно  $1300,00 \pm 0,92$  м/с и  $2,00 \pm 0,05$  мм/с, то при амблиопии тяжелой степени —  $1450,0 \pm 1,0$  м/с и  $1,30 \pm 0,17$  мм/с ( $p < 0,05$ ). После лечения наблюдалось улучшение этих показателей: ВВЗЦ достоверно снизилось до  $950,0 \pm 1,2$ ,  $870,00 \pm 0,45$  и  $1000 \pm 13$  м/с ( $p < 0,01$ ), а значение V увеличилось с  $2,00 \pm 0,05$ ,  $1,70 \pm 0,04$  и  $1,30 \pm 0,17$  мм/с до  $2,95 \pm 0,05$ ,  $2,90 \pm 0,03$  и  $2,20 \pm 0,15$  мм/с ( $p < 0,05$ ).

Достоверных различий зрачковых рефлексов у больных с альтернирующим расходящимся и сходящимся косоглазием не выявлено. Вероятно, ведущим фактором этих расстройств является степень амблиопии, что согласуется с данными литературы о значении первичной депривации корковых центров зрительной системы при косоглазии.

## ВЫВОДЫ

1. У детей с дисбинокулярной амблиопией и сопутствующим альтернирующим косоглазием при гиперметропии высокой степени и гиперметропическом астигматизме выявлено достоверное повышение ВВЗЦ и замедление скорости зрачковых реакций, что свидетельствует о спастическом сокращении мышц в зрачково-аккомодативной системе.

2. Лечение детей с сопутствующим альтернирующим косоглазием, направленное на релаксацию мышечного звена зрачково-аккомодативной системы, позволяет нормализовать показатели зрачковых рефлексов (V и ВВЗЦ).



**Рис. 1.** ВВЗЦ у детей с содружественным альтернирующим косоглазием до и после лечения

**Fig. 1.** Pupil cycle time in children with concomitant alternating squint before and after treatment

### Литература/References

1. Венгер Л.В. Методы лечения амблиопии и их эффективность. Офтальмологический журнал. 2000; 4: 74–9. [Venger L.V. Amblyopia treatment methods and their effectiveness. Ophthalmological Journal. 2000; 4: 74–9 (in Russian)].
2. Балашова Н.В., Ковалева О.В., Зенина М.Л. Комплексный метод лечения амблиопии. Новое в офтальмологии. 2002; 2: 22–4. [Balashova N.V., Kovaleva O.V., Zenina M.L. A comprehensive method for amblyopia treatment. New in Ophthalmology. 2002; 2: 22–4 (in Russian)].
3. Ефимова Е.А. Результаты стимуляции коркового отдела зрительного анализатора у детей с амблиопией. Офтальмологический журнал. 2007; 2: 59–61. [Efimova E.A. Results of stimulation of cortical section of visual analyzer in children with amblyopia. Ophthalmological Journal. 2007; 2: 59–61 (in Russian)].
4. Бирич Т.А., Чекина А.Ю., Марченко Л.Н. и др. Офтальмопатология у детей, проживающих на загрязненных территориях, участках ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Актуальные вопросы медицины и новые технологии медицинского образования. Гомель, 2000; 1: 72–4. [Birich T.A., Chekina A.Yu., Marchenko L.N., et al. Ophthalmic pathology in children living in contaminated areas, liquidation sites after the Chernobyl. Gomel, 2000; 1: 72–4 (in Russian)].
5. Naidoo K.S., Raqhyinandan A., Mashige Khathutshelo P., et al. Refractive error and visual impairment in African children in South Africa. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2003; 44 (9): 3764–70 (in Russian). doi: 10.1167/iovs.03-0283
6. He M., Zeng L., Liu Y., et al. Refractive error and visual impairment in urban children in Southern China. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 2004; 45 (3): 739–9 (in Russian). doi: 10.1167/iovs.03-1051

**Вклад авторов в работу:** А.И. Бердибаева — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование; В.А. Усенко — статистическая обработка данных, написание и редактирование статьи.

**Author's contribution:** A.I. Berdibaeva — concept and design of the study, data collection and analysis, final editing of the article; V.A. Usenko — data collection and processing, writing and editing of the article.

Поступила: 22.01.2021. Переработана: 19.04.2021. Принята к печати: 28.04.2021

Originally received: 22.01.2021. Final revision: 19.04.2021. Accepted: 28.04.2021

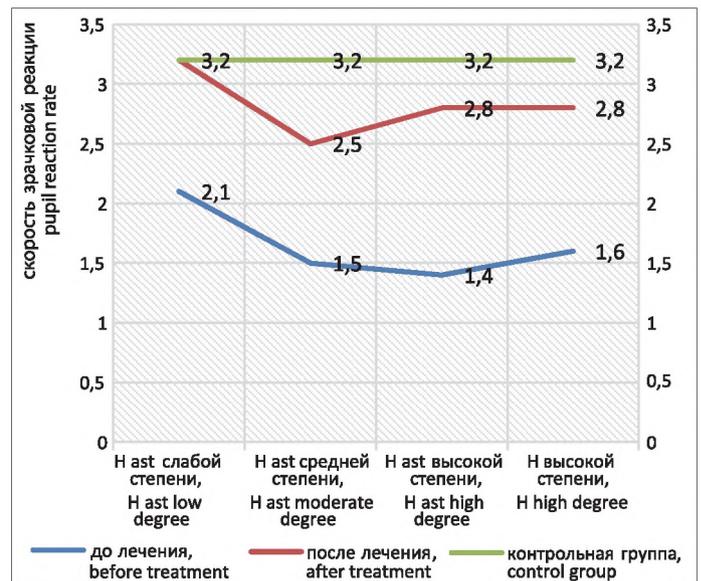
### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации, ул. Боконбаева, д. 144а, Бишкек, 720040, Кыргызстан

**Айжамал Ибраимовна Бердибаева** — врач-офтальмолог, аспирант

**Валентина Александровна Усенко** — канд. мед. наук, доцент

Для контактов: Айжамал Ибраимовна Бердибаева, oftalmik.berdibaeva@mail.ru



**Рис. 2.** Скорость зрачковой реакции при дисбинокулярной амблиопии с содружественным альтернирующим косоглазием до и после лечения

**Fig. 2.** Rate of pupillary reaction in strabismic amblyopia with concomitant alternating squint before and after treatment

7. Robaei D., Rose Kathryn A., Ojami E., et al. Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. Arch. Ophthalmol. 2006; 124 (6): 878–84. doi: 10.1001/archoph.124.6.878
8. Бубен Л.Н., Гридюшко Е.М. Наш опыт оперативного лечения косоглазия: современные проблемы детской офтальмологии. Санкт-Петербург, 2005. [Buben L.N., Gridushko E.M. Our experience in surgical treatment of strabismus. Modern problems in pediatric ophthalmology. Sankt-Petersburg; 2005 (in Russian)].
9. Бруцкая Л.А. Этиопатогенетические механизмы амблиопии. Вестник офтальмологии. 2007; 3: 48–51. [Brutskaya L.A. Etiopathogenetic mechanisms of amblyopia. Vestnik Oftal'mologii. 2007; 3: 48–51 (in Russian)].
10. Сидоренко Е.П., Парамей О.В., Аваркиева Л.Н. Инвалидность по зрению детей Москвы: причины, структура, пути профилактики. Вестник офтальмологии. 1996; 112 (1): 34–8. [Sidorenko E.P., Paramei O.V., Avarkieva L.N. Visual disability of children in Moscow: causes, structure, ways of prevention. Vestnik Oftal'mologii. 1996; 112 (1): 34–8 (in Russian)].

Kyrgyz State Medical Institute of Retraining and Advanced Training, 144A, Bokonbayeva str., Bishkek, 720040, Kyrgyzstan

**Aizhamal I. Berdibaeva** — ophthalmologist, PhD student

**Valentina A. Usenko** — Cand. of Med. Sci., associate professor

Contact information: Aizhamal I. Berdibaeva, oftalmik.berdibaeva@mail.ru