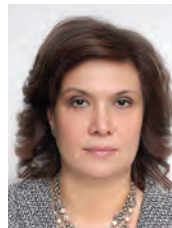


Эффективность медицинской реабилитации детей после оперативного лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия

В.Л. Точилина¹О.В. Юрова²

¹ Глазная клиника «ИРИС» доктора О.Б. Ночмала
ул. Красноармейская, 180, Ростов-на-Дону, 344000, Российская Федерация

² ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины имени С.И. Спасокукоцкого ДЗМ»
ул. Земляной Вал, 53, стр. 1, Москва, 105120, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2026;23(2):365–372

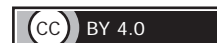
Цель исследования — разработка и оценка эффективности сочетанного применения транскраниального и орбитального применения низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции у детей после оперативного лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия. **Пациенты и методы.** Проведено рандомизированное проспективное контролируемое исследование в параллельных группах у 66 детей (132 глаза) обоего пола в возрасте от 5 до 11 лет в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения косоглазия. В контрольной группе проводили базовое лечение: ортоптические и тренировочные упражнения. В группе сравнения на фоне базового лечения назначали комплексное применение низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции сетчатки. В основной группе на фоне базового лечения проводили сочетанное применение транскраниальной и орбитальной методики низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции сетчатки. Процедуры магнитотерапии и фотостимуляции выполняли на аппарате «АМО-АТОС». Продолжительность лечения во всех группах составила 10 процедур, проводимых ежедневно. Методы исследования включали сбор жалоб, анамнез заболевания, авторефрактометрию, визометрию, определение абсолютной и относительной аккомодации, угла косоглазия, характера зрения, изучение гемодинамических показателей в сосудах глаза. Статистическая обработка проводилась с помощью программы STATISTICA 12.0. **Результаты.** Сочетанное применение транскраниальной и орбитальной методики низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции в раннем послеоперационном периоде у детей, перенесших хирургическое лечение по поводу сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия, позволяет существенно повысить остроту зрения, достоверно значимо увеличить показатели абсолютной и относительной аккомодации, гемодинамические показатели в задних длинных цилиарных артериях, повысить количество пациентов с бинокулярным устойчивым зрением до 54,5 %, превосходя по эффективности комплексное применение магнитотерапии по орбитальной методике и фотостимуляции и базовое лечение, а также улучшить полученные показатели в отдаленном периоде.

Ключевые слова: косоглазие, магнитотерапия, фотостимуляция, амблиопия, восстановительное лечение

Для цитирования: Точилина В.Л., Юрова О.В. Эффективность медицинской реабилитации детей после оперативного лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия. *Офтальмология*. 2026;23(2):365–372. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-2-365-372>

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

Конфликт интересов отсутствует.



The Effectiveness of Restorative Treatment of Children after Surgical Treatment of Concomitant Convergent Alternating Strabismus using Low-frequency Magnetic Therapy and Photostimulation

V.L. Tochilina¹, O.V. Yurova²

¹ Ophthalmological Clinic "IRIS" O.B. Hochmala
Krasnoarmeyskaya str., 180, Rostov-on-Don, 344000, Russian Federation

² Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation,
Restorative and Sports Medicine named after S.I. Spasokukotsky
Zemlyanoy Val str., 53, Moscow, 105120, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2026;23(2):365–372

The aim of the study was to develop and evaluate the efficacy of combined use of transcranial and orbital low-frequency magnetic therapy and photostimulation in children after surgical treatment for convergent alternating partial accommodative strabismus.

Methods. A randomized prospective, controlled, parallel-group trial was conducted in 66 children (132 eyes), male and female, aged 5 to 11 years, in the early postoperative period following strabismus surgery. The control group received basic treatment: orthoptic and training exercises. The comparison group received complex low-frequency magnetic therapy and retinal photostimulation alongside basic treatment. The main group received combined transcranial and orbital low-frequency magnetic therapy and retinal photostimulation alongside basic treatment. Magnetic therapy and photostimulation procedures were performed using the "AMC-ATOS" device. The treatment duration in all groups was 10 sessions performed daily. Research methods included collecting complaints, medical history, autorefractometry, visometry, determining absolute and relative accommodation, strabismus angle, vision characteristics and studying hemodynamic parameters in the ocular vessels. Statistical processing was performed using "STATISTICA 12.0" software. **Results.** The combined use of transcranial and orbital low-frequency magnetic therapy and photostimulation in the early postoperative period in children who have undergone surgery for convergent alternating partial accommodative strabismus allows for a significant increase in visual acuity, a reliably significant increase in absolute and relative accommodation, hemodynamic indicators in the posterior long ciliary arteries, an increase in the number of patients with binocular stable vision to 54.5 %, surpassing in effectiveness the complex use of orbital magnetic therapy and photostimulation and basic treatment, as well as improving the obtained indices in the long term.

Keywords: strabismus, magnetic therapy, photostimulation, amblyopia, restorative treatment

For citation: Tochilina V.L., Yurova O.V. The Effectiveness of Restorative Treatment of Children after Surgical Treatment of Concomitant Convergent Alternating Strabismus using Low-frequency Magnetic Therapy and Photostimulation. *Ophthalmology in Russia*. 2026;23(2):365–372. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-2-365-372>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Повышение функциональных резервов зрительного анализатора и восстановление его оптимальной работоспособности с применением немедикаментозных методов реабилитации является одним из приоритетных направлений современной офтальмологии и восстановительной медицины [1, 2].

При этом разработка новых высокоэффективных методов восстановительного лечения для детей с аномалиями рефракции и косоглазием с амблиопией, которые составляют до 90 % всех случаев ухудшения зрения в детском возрасте, является крайне актуальной задачей в связи с тем, что данная патология сопровождается тяжелым функциональным расстройством зрительного анализатора, оказывающим существенное влияние на психомоторное развитие ребенка, а также ограничивает его в выборе профессии [3–5].

В настоящее время показана эффективность применения различных методов аппаратной физиотерапии, методик виртуальной реальности и других немедикаментозных методов лечения, направленных на восстановление бинокулярных функций, характера фиксации, а также повышения зрительных функций у детей с косоглазием, в том числе в послеоперационном периоде [6–12].

Так, ранее нами была доказана эффективность комплексного применения низкочастотной магнитотерапии с применением орбитального излучателя и фотостимуляции сетчатки у детей, перенесших хирургическое лечение по поводу сходящегося косоглазия [12].

В то же время, учитывая тот факт, что в патогенезе развития дисбинокулярной амблиопии у детей с содружественным косоглазием наряду с расстройством бинокулярного зрения особое внимание уделяется функциональному состоянию зрительного анализатора и двух его

В.Л. Точилина, О.В. Юрова

путей передачи и обработки зрительной информации — ретино-кортикального и энцефало-ретиального [13–15], нам представлялось перспективным применение сочетанного воздействия преформированных физических факторов на все отделы зрительного анализатора (центральный и периферический) у детей со сходящимся альтернирующим частично-аккомодационным косоглазием в раннем послеоперационном периоде с целью восстановления зрительных и бинокулярных функций.

Цель исследования — разработка и оценка эффективности сочетанного применения транскраниальной и орбитальной применения низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции сетчатки у детей после оперативного лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 66 детей (132 глаза) обоего пола в возрасте от 5 до 11 лет, медиана возраста составила 7,5 [6,0; 8,0] года, в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия. Всем пациентам была выполнена стандартная операция, ослабляющая действие мышц — рецессия внутренних прямых глазодвигательных мышц глаза с целью получения симметричного положения глаз.

Методом простой рандомизации дети были распределены на 3 группы, сопоставимые по полу, возрасту и клинико-функциональным показателям.

В контрольной группе (22 чел.) проводили базовое лечение, которое включало в себя выполнение ортоптических и тренировочных упражнений. Ортоптические упражнения проводились на аппарате «Синоптофор МГ-1». Раздельные колебания и мигания объектов осуществлялись в автоматическом режиме на скорости 3. Продолжительность процедуры — 10 мин., на курс 10 процедур, ежедневно. Тренировочные упражнения для глазодвигательных мышц выполнялись на офтальмологическом мускулотренире «САККАДА». Мигания объектов осуществлялись в автоматическом режиме по горизонтали по типовой методике. Продолжительность процедуры — 3 мин. для каждого глаза, на курс 10 процедур, ежедневно.

В группе сравнения (22 человека) на фоне базового лечения проводили комплексное применение низкочастотной магнитотерапии по орбитальной методике и фотостимуляцию сетчатки на аппарате «АМО-АТОС» с применением кругового (орбитального) излучателя внутри тубуса приставки «Амблио-1», в котором располагались вращательные светодиоды (красный, зеленый и синий) по следующей методике: режим бегущего магнитного поля, частота модуляции 10 Гц, продолжительность процедуры — 4 мин. для каждого глаза, на курс 10 процедур, ежедневно.

В основной группе (22 человека) на фоне базового лечения проводили сочетанное воздействие транскраниальной и орбитальной методики низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляцию сетчатки на аппарате

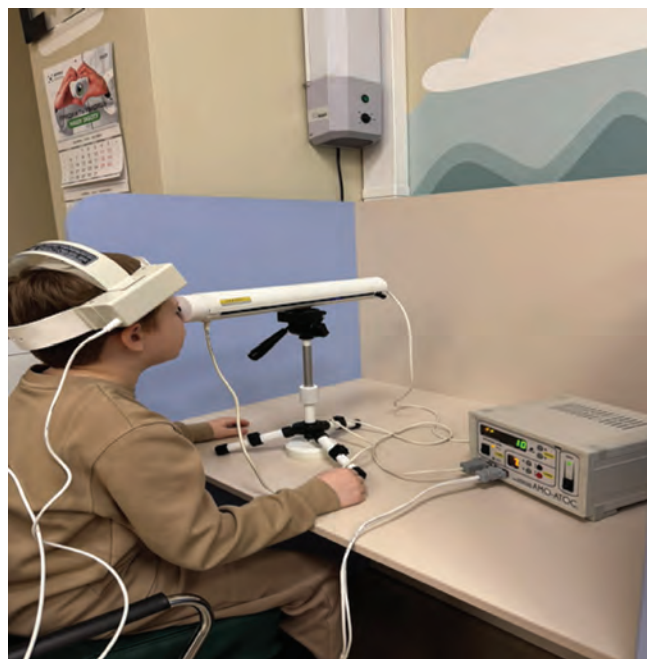


Рис. 1. Сочетанное применение орбитальной и транскраниальной магнитотерапии, фотостимуляции на аппарате «АМО-АТОС»

Fig. 1. Combined use of orbital and transcranial magnetic therapy and photostimulation on the “AMO-ATOS” device

«АМО-АТОС», одновременное применение приставки «Оголовье» в виде «шлема» и кругового (орбитального) излучателя внутри тубуса приставки «Амблио-1». Воздействие на периферический и центральный отделы зрительного анализатора пациента осуществляли в режиме бегущего магнитного поля с частотой модуляции 10 Гц, продолжительность процедуры — 4 мин. для каждого глаза, на курс 10 процедур, ежедневно (рис. 1).

Критерии включения: дети в возрасте от 5 до 11 лет обоего пола, находящиеся в раннем послеоперационном периоде (не более 7 дней) после хирургического лечения сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия, имеющие подписанное согласие родителей на включение в исследование. Критерии не-включения: возраст менее 5 и более 11 лет, сопутствующая глазная патология. Критерии исключения: наличие нежелательных явлений, нарушение протокола исследования, желание выйти из исследования.

Методы исследования включали в себя сбор жалоб, анамнез заболевания, авторефрактометрию, определение остроты зрения без коррекции и с максимально переносимой коррекцией, биомикроскопию глаза, определение абсолютной и относительной аккомодации, угла косоглазия по Гиршбергу и величины девиации (объективного угла косоглазия) при помощи аппарата «Синоптофор-МГ 1», характера зрения при помощи четырехточечного теста «ЦТ-1», а также исследование корковых зрительных вызванных потенциалов с помощью аппарата «Энцефалан-131-03» и ультразвуковое

доплерографическое исследование задних длинных цилиарных артерий (ЗДЦА) с определением таких показателей, как максимальная систолическая скорость кровотока, конечная диастолическая скорость кровотока и индекс резистентности сосудов.

Все исследования проводились до, после и через 6 месяцев после проведенного лечения.

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с применением программы STATISTICA 12.0 (StatSoft, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходно, в целом по выборке (132 глаза) острота зрения без коррекции находилась в пределах от 0,1 до 0,6 (медиана показателя 0,2 [0,1; 0,35]), исходная острота зрения с коррекцией — от 0,2 до 0,8 (0,45 [0,4; 0,6]).

После проведения восстановительного лечения отмечалось статистически значимое улучшение показателей остроты зрения без коррекции во всех группах. В группе сравнения показатели некорригированной остроты зрения достоверно значимо превышали показатели в контрольной группе, а в основной группе превышали данный показатель в контрольной группе и в группе сравнения. Через 6 месяцев после лечения во всех группах остро-

Таблица 1. Показатели остроты зрения в различные периоды наблюдения (Me [Q₁; Q₃])

Table 1. Visual acuity indicators at different observation periods (Me [Q₁; Q₃])

Группы Groups	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months
Острота зрения без коррекции / Visual acuity without correction			
Контрольная Control (n = 44)	0,2 [0,1; 0,3]	0,25** [0,2; 0,4]	0,3*** [0,2; 0,4]
Сравнения Comparison (n = 44)	0,3 [0,2; 4,0]	0,4*** [0,3; 0,6]	0,45*** [0,4; 0,7]
Основная Main (n = 44)	0,3 [0,2; 0,4]	0,8*** [0,6; 0,9]	0,8*** [0,7; 0,90]
Острота зрения с коррекцией / Visual acuity with correction			
Контрольная Control (n = 44)	0,45 [0,4; 0,6]	0,45** [0,4; 0,6]	0,5*** [0,4; 0,6]
Сравнения Comparison (n = 44)	0,425 [0,4; 0,6]	0,55** [0,5; 0,8]	0,6*** [0,5; 0,8]
Основная Main (n = 44)	0,45 [0,4; 0,6]	0,875*** [0,7; 1,0]	0,9*** [0,7; 1,0]

Примечание: ** $p < 0,001$ — с исходными показателями; *** $p < 0,001$ — с показателями после лечения (критерий Вилкоксона); ** $p < 0,001$ — с контрольной группой; *** $p < 0,001$ — с группой сравнения (критерий Манна — Уитни).
Note: ** $p < 0,001$ — with initial indicators; *** $p < 0,001$ — with indicators after treatment (Wilcoxon test); ** $p < 0,001$ — with a control group; *** $p < 0,001$ — with the comparison group (Mann-Whitney test).

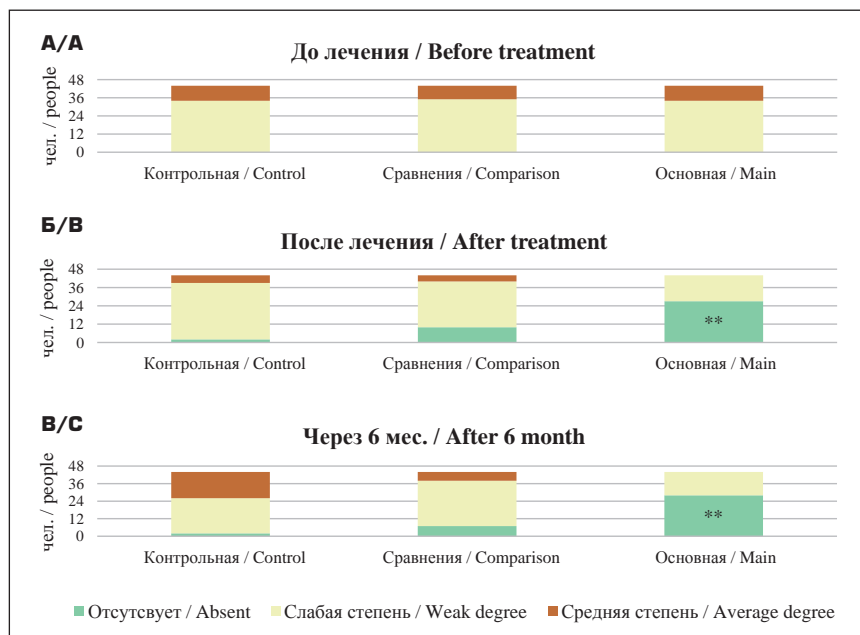


Рис. 2. Распределение пациентов в зависимости от степени амблиопии
Примечание: ** $p < 0,001$ — с контрольной группой и группой сравнения.

Fig. 2. Distribution of patients depending on the degree of amblyopia
Note: ** $p < 0,001$ — with the comparison group and main group.

та зрения без коррекции была статистически значимо выше, чем до и непосредственно после лечения. При этом острота зрения в группе сравнения продолжала оставаться выше, чем в контрольной группе, а в основной группе — выше, чем в контрольной и группе сравнения.

Аналогичная положительная динамика была отмечена при анализе показателей максимальной корригированной остроты зрения непосредственно после лечения. Однако через 6 месяцев только в основной группе показатели максимальной остроты зрения были статистически значимо выше, чем в контрольной группе и в группе сравнения (табл. 1).

До проведения восстановительного лечения у 21,2 % (14 детей) диагностировали амблиопию средней степени, у 78,8 % (52 ребенка) — амблиопию слабой степени. После лечения отсутствие амблиопии в контрольной группе отмечено на 2 (4,5 %) глазах, в группе сравнения и основной группе — на 10 (22,7 %) и 27 (61,4 %) глазах соответственно. В отдаленном периоде количество глаз без амблиопии в контрольной группе оставалось на прежнем уровне — 4,5 % (2 глаза), в то время как в группе сравнения и основной группе — 15,9 % (7 глаз) и 63,6 % (28 глаз) соответственно. Количество глаз без амблиопии в основной группе было существенно выше, чем в контрольной группе и в группе сравнения непосредственно после лечения и в отдаленном периоде ($p < 0,001$) (рис. 2).

В послеоперационном периоде у всех пациентов была выявлена гиперметропическая рефракция. Медиана показателя авторефрактометрии составила 2,0 [1,25; 3,25] дптр. Показатели авторефрактометрии не претерпели

каких-либо существенных изменений на протяжении всего периода наблюдения. Между группами также отсутствовали статистически значимые различия (табл. 2).

Угол девиации после операции находился в пределах от 0 до 8 градусов. Медиана субъективного угла косоглазия по Гиршбергу составила 3,0 [2,0; 4,0] градуса, объективного угла косоглазия — 5,0 [4,0; 7,0] градуса.

Субъективный угол косоглазия после лечения и в отдаленном периоде был существенно меньше, чем до лечения во всех группах. В основной группе данный показатель был существенно меньше, чем в контрольной группе на всех этапах исследования, а в группе сравнения — только в отдаленном периоде.

Показатели объективного угла отклонения глаза после лечения в контрольной группе не претерпели существенных изменений, в то время как в основной группе и группе сравнения отмечено достоверно значимое снижение угла косоглазия. Через 6 месяцев во всех группах медиана угла косоглазия по данным объективных методов исследования была существенно ниже, чем до лечения. Межгрупповой анализ показал, что в контрольной группе объективный угол косоглазия был существенно выше, чем в основной группе и группе сравнения после лечения и в отдаленном периоде (табл. 3).

Исходно показатели абсолютной аккомодации составили 5,5 [5,0; 6,0] дптр, показатели относительной

Таблица 2. Динамика показателей авторефрактометрии, дптр (Me [Q₁; Q₃])

Table 2. Dynamics of autorefractometry parameters, diopters (Me [Q₁; Q₃])

Группы Groups	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months
Контрольная Control (n = 44)	2,0 [1,25; 3,25]	2,0 [1,25; 3,25]	2,25 [1,25; 3,25]
Сравнения Comparisons (n = 44)	2,0 [1,0; 3,0]	2,0 [1,0; 3,0]	2,0 [1,5; 3,0]
Основная Main (n = 44)	2,125 [1,5; 4,0]	2,125 [1,5; 4,0]	2,25 [1,5; 3,5]
—	p = 0,8666	p = 0,8782	p = 0,9651

Примечание: p — равенство медиан в исследуемых группах (критерий Краскела — Уоллиса).

Note: p — equality of medians in the study groups (Kruskal-Wallis test).

аккомодации — 0,5 [0,0; 1,0] дптр, что было существенно ниже минимальной возрастной нормы, которая составляет 7,0 и 3,0 дптр соответственно.

Показатели абсолютной аккомодации достоверно значительно увеличились после лечения во всех группах и продолжали увеличиваться вплоть до 6 месяцев после лечения. В основной группе показатели абсолютной аккомодации достоверно значимо превышали показатели в группе сравнения и в контрольной группе как непосредственно после лечения, так и через 6 месяцев. В группе сравнения данный показатель превышал показатели в контрольной группе лишь через 6 месяцев после лечения (рис. 3).

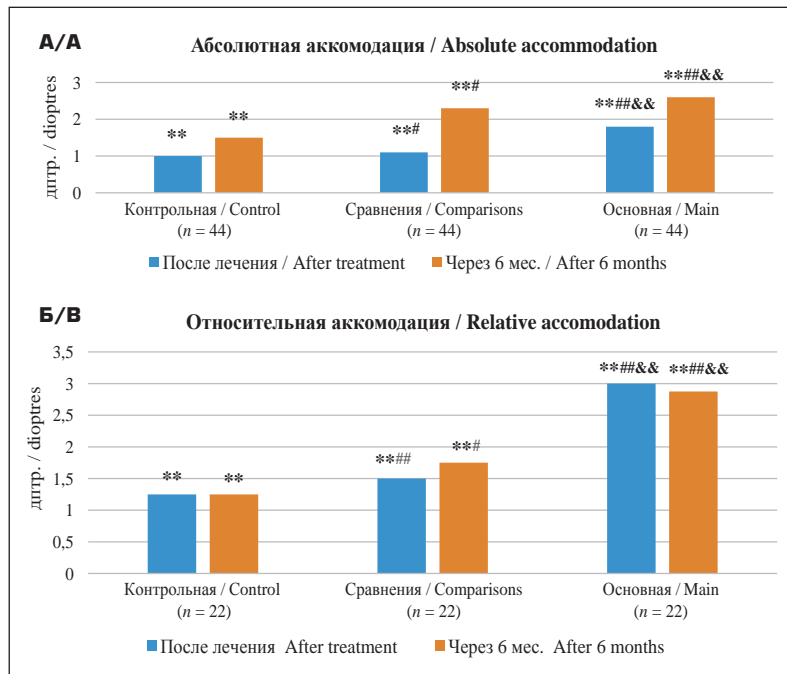


Рис. 3. Динамика показателей аккомодации (Me)

Примечание: **p < 0,001 — с исходными показателями (критерий Вилкоксона); #p < 0,05, ##p < 0,001 — с контрольной группой; \$\$\$p < 0,001 — с группой сравнения (критерий Краскела — Уоллисса).

Fig. 3. Dynamics of accommodation indicators (Me)

Note: **p < 0.001 — with initial indicators (Wilcoxon test); #p < 0.05, ##p < 0.001 — with a control group; \$\$\$p < 0.001 — with the comparison group (Kruskal — Wallis test).

Таблица 3. Динамика показателей угла косоглазия, град. (Me [Q₁; Q₃])

Table 3. Dynamics of the angle of strabismus, degrees (Me [Q₁; Q₃])

Группы Groups	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months
Субъективный угол косоглазия (по Гиршбергу)			
Контрольная Control (n = 22)	2,5 [2,0; 4,0]	2,0* [2,0; 3,5]	2,0* [1,5; 3,0]
Сравнения Comparisons (n = 22)	2,0 [1,0; 3,0]	2,0* [1,0; 3,0]	1,5*** [1,0; 2,0]
Основная Main (n = 22)	2,5 [2,0; 4,0]	2,0*** [2,0; 2,5]	1,0*** [0,0; 2,0]
Объективный угол косоглазия (по Гиршбергу)			
Контрольная Control (n = 22)	4,5 [3,5; 7,0]	4,5 [3,0; 6,5]	3,0* [1,5; 4,0]
Сравнения Comparisons (n = 22)	4,0 [1,0; 5,5]	3,5** [1,0; 5,5]	2,5*** [1,0; 4,0]
Основная Main (n = 22)	4,5 [4,0; 6,5]	4,0*** [3,0; 5,0]	2,0*** [1,0; 3,0]

Примечание: *p < 0,05, **p < 0,001 — с исходными показателями; ***p < 0,001 — с показателями после лечения (критерий Вилкоксона); #p < 0,001 — с контрольной группой; \$\$\$p < 0,001 — с группой сравнения; P — равенство медиан в исследуемых группах (критерий Краскела-Уоллисса).

Note: *p < 0.05, **p < 0.001 — with initial indicators; ***p < 0.001 — with indicators after treatment (Wilcoxon test); #p < 0.001 — with a control group; \$\$\$p < 0.001 — with the comparison group; P — equality of medians in the study groups (Kruskal-Wallis test).

Показатели относительной аккомодации также достоверно значимо увеличились после лечения во всех группах. Непосредственно после лечения и в отдаленном периоде показатели в группе сравнения превышали показатели в контрольной группе, а в основной группе — показатели как в контрольной, так и в группе сравнения.

При анализе исходных электрофизиологических показателей глаза было установлено, что амплитуда в пределах нормальных значений была отмечена в 11,4 % случаев, снижение амплитуды зрительно-вызванных потенциалов различной степени отмечалось в 88,6 % случаев.

При изучении электрофизиологических показателей статистически значимых различий между количеством пациентов в зависимости от показателей амплитуды и латентного периода ЗВП в отдаленном периоде отмечено не было, что указывает на отсутствие влияния разработанных методик восстановительного лечения на функциональное состояние проводящих путей и коркового отдела зрительного анализатора.

Оценка исходных гемодинамических показателей выявила, что в ЗДЦА в послеоперационном периоде отмечалось существенное снижение конечной диастолической скорости кровотока и увеличение индекса резистентности сосудов по сравнению с нормальными показателями возрастной нормы на фоне отсутствия различий в показателях максимальной систолической скорости кровотока.

Непосредственно после лечения имело место достоверно значимое увеличение максимальной систолической и конечной диастолической скорости кровотока на фоне существенного снижения индекса резистентности сосудов во всех исследуемых группах. Межгрупповой анализ показал достоверные различия в основной

группе и группе сравнения по отношению к контрольной группе по показателям конечной диастолической скорости кровотока и индекса резистентности сосудов ($p < 0,05$) (табл. 4).

В отдаленном периоде скоростные показатели в ЗДЦА оставались статистически значимо выше исходных во всех группах, однако достоверно значимое снижение индекса резистентности сосудов отмечалось лишь в группе сравнения и основной группе. Межгрупповой анализ показал наличие достоверных различий в группе сравнения и контрольной группе по показателю индекса резистентности. В основной группе выявлены статистически значимые различия по отношению к контрольной группе и группе сравнения по всем исследуемым показателям.

В послеоперационном периоде устойчивая центральная фиксация определялась в 91 % случаев, неустойчивая перемежающаяся фиксация — в 9 % случаев. Отсутствие пациентов с перемежающейся фиксацией непосредственно после лечения отмечалось только в основной группе. В контрольной группе и группе сравнения отсутствие пациентов с перемежающейся фиксацией было определено только в отдаленном периоде. Устойчивая фиксация после лечения и в отдаленном периоде у всех пациентов также имела место только в основной группе.

Перед началом восстановительного лечения бинокулярное зрение не определялось ни у одного из пациентов, бинокулярное неустойчивое зрение диагностировали у 7,6 % (5) детей, одновременное зрение — у 47 % (31), монокулярное — у 45,4 % (30) детей. Результаты исследования характера зрения представлены в таблице 5.

Исходно во всех группах отсутствовали пациенты с бинокулярным зрением. После лечения только в основной группе отсутствовали пациенты с монокулярным зрением при исследовании зрения с 2,5 и 5 метров. В отдаленном периоде при исследовании характера зрения с расстояния 2,5 метра бинокулярное зрение отмечено у 100 % детей основной группы, у 27,3 % детей в группе сравнения и у 9,1 % детей в контрольной группе. При исследовании характера зрения на расстоянии 5 метров бинокулярное зрение в основной группе диагностировали у 81,8 % пациентов, что превышало количество детей с бинокулярным зрением в контрольной группе в 3,6 раза и группе сравнения — в 1,5 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клинико-функциональное состояние глаза у детей в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения косоглазия характеризовалось наличием гиперметропической рефракции, амблиопии средней и слабой степени, существенным снижением показателей аккомодации и гемодинамики глаза по сравнению с возрастной нормой, а также отсутствием бинокулярного зрения.

Сочетанное применение транскраниальной и орбитальной методики низкочастотной магнитотерапии и фотостимуляции в раннем послеоперационном периоде у детей, перенесших хирургическое лечение по поводу

Таблица 4. Динамика гемодинамических показателей в задних длинных цилиарных артериях (M ± SD)

Table 4. Dynamics of hemodynamic parameters in the posterior long ciliary arteries (M ± SD)

Группы Groups	Показатель Parameter	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months
Контрольная Control (n = 44)	Vsist. (cm/c) (cm/s)	10,40 ± 0,94	11,00 ± 0,91**	11,0 ± 0,93**
	Vdiast. (cm/c) (cm/s)	2,60 ± 0,83	2,70 ± 0,81*	2,70 ± 0,88*
	Ri	0,76 ± 0,075	0,73 ± 0,072*	0,76 ± 0,071
Сравнения Comparisons (n = 44)	Vsist. (cm/c) (cm/s)	10,50 ± 0,84	11,00 ± 0,76**	11,10 ± 0,83**
	Vdiast. (cm/c) (cm/s)	2,45 ± 0,81	3,80 ± 0,83***	3,70 ± 0,933**
	Ri	0,77 ± 0,073	0,65 ± 0,053***	0,67 ± 0,065***
Основная Main (n = 44)	Vsist. (cm/c) (cm/s)	10,40 ± 0,86	11,50 ± 0,94**	11,70 ± 0,82***
	Vdiast. (cm/c) (cm/s)	2,40 ± 0,76	4,90 ± 0,89***	5,20 ± 0,88***
	Ri	0,77 ± 0,071	0,64 ± 0,095***	0,56 ± 0,048***

Примечание: ** $p < 0,001$ — с исходными показателями (парный t-критерий Стьюдента); * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — с контрольной группой; $^{\#}p < 0,05$, $^{\#\#}p < 0,001$ — с группой сравнения (t-критерий Стьюдента). Vsist. — максимальная систолическая скорость кровотока, Vdiast. — конечная диастолическая скорость кровотока, Ri — индекс резистентности.

Note: ** $p < 0,001$ — with initial indicators (paired Student's t-test); * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — with a control group; $^{\#}p < 0,05$, $^{\#\#}p < 0,001$ — with the comparison group (Student's t-test). Vsist. — maximum systolic blood flow velocity, Vdiast. — end-diastolic blood flow velocity, Ri — resistance index.

Таблица 5. Распределение пациентов в зависимости от характера зрения на S 5 м, чел.**Table 5.** Distribution of patients depending on the nature of vision at S 5 m, people

Характер зрения Vision	Контрольная группа Control group (n = 22)			Группа сравнения Comparisons group (n = 22)			Основная группа Main group (n = 22)		
	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months	До лечения Before treatment	После лечения After treatment	Через 6 мес. After 6 months
Расстояние 2,5 м / Distance 2,5 m									
Биноклярное Binocular	0	2	2	0	4	6*	0	12***§	22***§
Биноклярное неустойчивое Binocular instability	2	5	14*	1	7	14*	2	5	0
Одновременное Simultaneous	10	9	6	12	7	2*	10	5	0**
Монокулярное Monocular	10	6	0**	9	4	0**	10	0	0**
Расстояние 5 м / Distance 5 m									
Биноклярное Binocular	0	2	5*	0	4*	10**	0	12**	18***§
Биноклярное неустойчивое Binocular instability	2	5	6	1	7*	6*	2	5	2
Одновременное Simultaneous	10	9	10	12	7	5*	10	5	2**
Монокулярное Monocular	10	6	1**	9	4	1**	10	0	0**

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — с исходными показателями; § $p < 0,05$ — с показателями после лечения; * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — с контрольной группой (критерий χ^2).
Note: * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — with initial indicators; § $p < 0,05$ — with indicators after treatment; * $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ — with a control group (χ^2 criterion).

сходящегося альтернирующего частично-аккомодационного косоглазия, позволяет существенно повысить остроту зрения, достоверно значимо повысить показатели абсолютной и относительной аккомодации, улучшить гемодинамические показатели в ЗДЦА, увеличить количество пациентов с бинокулярным зрением до 54,5 %, превосходя по эффективности комплексное применение магнитотерапии по орбитальной методике и фотостимуляции и базовое лечение.

Сочетанное применение транскраниальной и орбитальной методики низкочастотной магнитотерапии

и фотостимуляции в отдаленном периоде позволило сохранить полученные после лечения клинико-функциональные показатели и гемодинамические показатели в сосудах глаза, а также достичь устойчивой центральной фиксации и бинокулярного зрения у всех пациентов.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Точилина В.Л. — сбор и обработка клинического материала, статистическая обработка и обобщение материала, написание текста;
Юрова О.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование текста, окончательное утверждение рукописи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Арутюнова ОВ. Концепция офтальмологического направления в рамках восстановительной медицины. Вестник восстановительной медицины. 2006; 2(16):7–12.
Arutyunova OV. The concept of ophthalmological direction within the framework of restorative medicine. Bulletin of restorative medicine. 2006; 2(16):7–12 (In Russ.).
- Шелудченко ВМ, Юсеф ЮН, Райфельд АК, Косова ДжВ, Елфимов МА, Макарова МА, Патеюк ЛС, Кургузова АГ, Смирнова ТВ, Коржавина АВ. Физиотерапия — основное направление современной офтальморезабилитации. Вестник офтальмологии. 2023;139(3–2):113–127.
Sheludchenko VM, Yusef YuN, Raifeld AK, Kosova JV, Elfimov MA, Makarova MA, Pateyuk LS, Kurguzova AG, Smirnova TV, Korzhavina AV. Physiotherapy is the main direction of modern ophthalmic rehabilitation. Annals of Ophthalmology. 2023;139(3–2):113–127 (In Russ.). doi: 10.17116/ophthalma2023139032113.
- Тарутта ЕП, Хубиева РР, Апаев АВ, Милаш СВ, Маркосян ГА. Взаимосвязь параметров зрительной фиксации, светочувствительности сетчатки и остроты зрения при различных видах амблиопии. Вестник офтальмологии. 2021;137(3):32–38.
Tarutta EP, Khubieva RR, Apaev AV, Milash SV, Markosyan GA. Relationship between visual fixation parameters, retinal light sensitivity, and visual acuity in various types of amblyopia. Annals of Ophthalmology. 2021;137(3):32–38 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma202113703132.
- Ларионова ОВ, Дравица ЛВ. Современный взгляд на эпидемиологию и этиопатогенез сопутствующего косоглазия. Проблемы здоровья и экологии. 2019;3(61):12–17.
Larionova OV, Dravitsa LV. A modern view on the epidemiology and etiopathogenesis of concomitant strabismus. Problems of Health and Ecology. 2019;3(61):12–17 (In Russ.).
- Кононова НЕ, Сомов ЕЕ, Ефимова ЕЛ. К вопросу о клинической сути сопутствующего косоглазия, функциональных нарушениях и распространении в популяции. Российская детская офтальмология. 2023;2:52–60.
Kononova NE, Somov EE, Efimova EL. On the clinical nature of concomitant strabismus, functional disorders, and prevalence in the population. Russian Children's Ophthalmology. 2023;2:52–60 (In Russ.). doi: 10.25276/2307-6658-2023-2-52-60.
- Бердибаева АИ. Эффективность комплексного лечения амблиопии при сопутствующем косоглазии с расстройством бинокулярного зрения. Здоровоохранение Кыргызстана. 2021;1:61–70.
Berdibaeva AI. Efficiency of complex treatment of amblyopia in concomitant strabismus with binocular vision disorder. Healthcare of Kyrgyzstan. 2021;1:61–70 (In Russ.). doi: 10.51350/zdravkg202131161.
- Рычкова СИ, Лихванцева ВГ. Применение гиперкоррекции в диагностике и функциональном лечении у детей с сопутствующим косоглазием. Офтальмология. 2020;17(3):442–450.
Rychkova SI, Likhvantseva VG. Use of hypercorrection in diagnostics and functional treatment of children with concomitant strabismus. Ophthalmology. 2020;17(3):442–450 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2020-3-442-450.
- Рожкова ГИ, Подугольникова ТА, Грачева МА, Васильева НН, Белокопцов АВ, Кононова НЕ, Хащенко ИЕ. Анализ развития компьютерных методов бинокулярного лечения косоглазия и амблиопии. Сенсорные системы. 2025;39(2):3–44.
Rozhkova GI, Podugolnikova TA, Gracheva MA, Vasilyeva NN, Belokopytov AV, Kononova NE, Khatsenko IE. Analysis of the development of computer methods for binocular treatment of strabismus and amblyopia. Sensory Systems. 2025;39(2):3–44 (In Russ.). doi: 10.31857/S0235009225020011.

9. Новицкая ВА, Карякина ОЕ, Карякин АА, Оруджова ОН. Компьютерная программа для восстановления зрительных функций у детей с амблиопией. Современные наукоемкие технологии. 2022;4:68–73.
Novitskaya VA, Karyakina OE, Karyakin AA, Orudzhova ON. Computer program for restoration of visual functions in children with amblyopia. Modern scientific technologies. 2022;4:68–73 (In Russ.). doi: 10.17513/snt.39110.
10. Тарутта ЕП, Хубиева РР, Милаш СВ, Апаев АВ, Аклаева НА, Зольникова ИВ. Новый метод лечения амблиопии у детей с неустойчивой центральной и нецентральной фиксацией с помощью биологической обратной связи. Российский офтальмологический журнал. 2022;15(2):109–119.
Tarutta EP, Khubieva RR, Milash SV, Apaev AV, Aklaeva NA, Zolnikova IV. A new method for treating amblyopia in children with unstable central and non-central fixation using biofeedback. Russian Ophthalmological Journal. 2022;15(2):109–119 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-2-109-119.
11. Курочкин ВН, Терехова ТВ, Глумскова ЮД, Трилюдина ЮИ, Шелихова ОА. Применение призм Френеля в комплексном лечении содружественного косоглазия. Офтальмология. 2018;15(S2):98–105.
Kurochkin VN, Terekhova TV, Glumskova YuD, Trilyudina YuI, Shelikhova OA. Use of Fresnel prisms in the complex treatment of concomitant strabismus. Ophthalmology. 2018;15(S2):98–105 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2018-2S-98-105.
12. Точилина ВЛ, Юрова ОВ. Эффективность комплексного применения фотостимуляции и магнитотерапии после хирургического лечения косоглазия. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2026. № 1. Публикация 1–14. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2026-1/1-14.pdf>. (дата обращения: 11.03.2026).
Tochilina VL, Yurova OV. Effectiveness of combined photostimulation and magnetotherapy after surgical treatment of strabismus. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2026. No. 1. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2026-1/1-14.pdf>. (In Russ.) (accessed 11.03.2026). doi: 10.24412/2075-4094-2026-1-1-14. EDN: OMQAWX*.
13. Матросова ЮВ, Катаев МГ, Фабрикантов ОЛ. Патогизиологические основы амблиопии. Современные проблемы науки и образования. 2022;6-2:23.
Matrosova YuV, Kataev MG, Fabrikantov OL. Pathophysiological bases of amblyopia. Modern problems of science and education. 2022;6-2:23 (In Russ.) doi: 10.17513/spno.32225.
14. Хубиева РР, Тарутта ЕП. Современные методы диагностики морфофункциональных особенностей сетчатки при дисбинокулярной и анизометропической амблиопии. Офтальмология. 2022;19(1):63–70.
Khubieva RR, Tarutta EP. Modern methods for diagnosing morphofunctional features of the retina in dysbinocular and anisometropic amblyopia. Ophthalmology in Russia. 2022;19(1):63–70 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2022-1-63-70.
15. Нероев ВВ, Тарутта ЕП, Хубиева РР. Особенности волнового фронта при амблиопии различного генеза у детей. Вестник офтальмологии. 2024;140(2):48–53.
Neroev VV, Tarutta EP, Khubieva RR. Features of the wavefront in amblyopia of various origins in children. Annals of Ophthalmology. 2024;140(2):48–53 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma202414002148.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Точилина Виктория Леонидовна
врач-офтальмолог, заведующая детским отделением
<http://orcid.org/0000-0002-8369-5412>

Юрова Ольга Валентиновна
доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник
<http://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

ABOUT THE AUTHORS

Tochilina Victoria L.
ophthalmologist, head of the Children's Department
<http://orcid.org/0000-0002-8369-5412>

Yurova Olga V.
MD, Professor, chief researcher
<http://orcid.org/0000-0001-7626-5521>