

АНОМАЛИИ РЕФРАКЦИИ

УДК 617.751.6

© А.Ф. Юсупов, М.Х. Каримова, С.О. Назирова, 2025

А.Ф. Юсупов, М.Х. Каримова, С.О. Назирова
**OCCLU-PAD В ЛЕЧЕНИИ РЕФРАКЦИОННОЙ
 АМБЛИОПИИ У ДЕТЕЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
 ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО АППАРАТНОГО МЕТОДА**
*Республиканский специализированный научно-практический медицинский
 центр микрохирургии глаза, г. Ташкент*

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность инновационного аппаратного метода лечения амблиопии у детей с использованием планшетного прибора «Occlu-pad» (Япония).

Материал и методы. Проведено обследование и лечение 124 пациентов (178 глаз) с диагнозом рефракционная амблиопия. Пациенты были разделены на две группы, равные по полу, возрасту и клиническим характеристикам, в зависимости от применяемого метода терапии. Группа 1 включала 68 пациентов (96 глаз), получавших лечение с помощью устройства «Occlu-pad». Группа 2 состояла из 56 пациентов (82 глаза), проходивших лечение системой «Амблиотрон».

Результаты. Пациенты обеих групп продемонстрировали улучшение показателя максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), что подтверждено статистически. Различий в эффективности лечения между группами не выявлено, что свидетельствует о равной результативности применяемых методов. В то же время устройство «Occlu-pad» оказалось более удобным для детей младшего возраста благодаря игровому характеру терапии и возможности легко контролировать соблюдение режима лечения.

Вывод. Метод лечения рефракционной амблиопии у детей с помощью устройства «Occlu-pad» обладает сопоставимой клинической эффективностью с традиционной системой «Амблиотрон», при этом обладает преимуществом в плане комфорта и удобства использования.

Ключевые слова: амблиопия; рефракционная амблиопия; аппаратное лечение.

A.F. Yusupov, M.Kh. Karimova, S.O. Nazirova
**OCCLU-PAD IN THE TREATMENT OF REFRACTIVE
 AMBLYOPIA IN CHILDREN: A COMPARATIVE ANALYSIS
 OF THE EFFECTIVENESS OF AN INNOVATIVE DEVICE-BASED METHOD**

Objective. To evaluate clinical effectiveness of the innovative device-based method for treating amblyopia in children using the «Occlu-pad» (Japan).

Material and methods. A total of 124 patients (178 eyes) diagnosed with refractive amblyopia were examined and treated. The patients were divided into two groups equal by sex, age, and clinical characteristics, depending on the treatment method. Group 1 included 68 patients (96 eyes) treated with the «Occlu-pad» device. Group 2 consisted of 56 patients (82 eyes) treated with the «Amblyotron» system.

Results. Both groups demonstrated statistically significant improvement in the maximum corrected visual acuity (MCVA). No significant differences in efficacy were found between the groups, indicating comparable effectiveness of the two treatment approaches. However, the «Occlu-pad» device was more convenient for younger children due to its gamified therapy format and the ability to easily monitor treatment compliance.

Conclusion. The «Occlu-pad» device-based method for treating refractive amblyopia in children shows clinical effectiveness comparable to the traditional «Amblyotron» system, while offering additional advantages in terms of comfort and usability.

Key words: amblyopia; refractive amblyopia; device-based treatment.

Амблиопия, или «ленивый глаз», представляет собой нарушение зрительной функции, характеризующееся снижением остроты зрения, не поддающимся коррекции оптическими средствами. Это состояние, обусловленное функциональными изменениями в зрительной системе, является одной из основных причин слабовидения у детей и взрослых. По данным Всемирной организации здравоохранения амблиопия встречается у 1-5% населения и требует ранней диагностики и эффективного лечения для предотвращения необратимых последствий [1,3,7,10].

Современный подход к лечению амблиопии включает оптическую коррекцию, окклюзионную терапию, плеоптические и ортоптические методы. Однако традиционные

методы зачастую имеют ряд ограничений, таких как низкая приверженность пациентов, длительность лечения и отсутствие универсального подхода к различным клиническим случаям. Растёт интерес к инновационным аппаратным методам, которые способствуют не только повышению эффективности лечения, но и делают процесс более комфортным для пациента [2,5,6,8].

Развитие технологий открыло новые горизонты в терапии амблиопии. Использование современных аппаратных средств, таких как виртуальная реальность, нейростимуляция и биологическая обратная связь, позволяет целенаправленно воздействовать на зрительную систему, стимулируя функциональную активность амблиопичного глаза и улучшая бино-

кулярное зрение. Эти технологии сочетают в себе высокую точность воздействия, индивидуализированный подход и минимальную нагрузку на пациента, что делает их перспективными в лечении данного заболевания [4,9].

В связи с вышеизложенным целью данного исследования являлась клиническая оценка эффективности инновационного аппаратного метода лечения амблиопии у детей «Occlu-pad» (Япония).

Материал и методы исследования

Проведены обследование и лечение 124 пациентов (178 глаз): 72 (58,1%) мальчика и 52 (41,9%) девочки с диагнозом рефракционная амблиопия разной степени. Возраст пациентов от 6 до 14 лет (средний возраст $10,3 \pm 4,2$ года).

В зависимости от метода лечения пациенты были разделены на 2 однородные по полу, возрасту и клиническим характеристикам группы исследования.

1-я группа – 68 пациентов (96 глаз), которые получали лечение с помощью устройства «Occlu-pad». Во время терапии пациенты играли в игру для тренировки амблиопии, загруженную на планшетный терминал, ежедневно по 1 часу. Длительность лечения составляла 15 дней.

2-я группа – 56 пациентов (82 глаза), которые получали лечение на системе «Амблиотрон». Терапия проводилась по специальной программе длительностью 15 дней.

Обследование включало тщательный сбор анамнеза, визометрию (для оценки максимальной остроты зрения без коррекции (МКОЗ) и с максимальной коррекцией) и авторефрактокератометрию. Повторные обследо-

вания выполняли на 15-й день лечения и через 2 месяца после окончания лечения.

Характеристика устройства «Occlu-pad». Это специализированное устройство, которое представляет собой планшет, предназначенный для диагностики и лечения амблиопии у детей. Планшетный прибор оснащён программным обеспечением для проведения зрительных тренировок и тестов. Устройство «Occlu-pad» было создано для удаления только слоя поляризационной пленки с экрана жидкокристаллического дисплея (LCD) iPad Air, что делает изображение на экране видимым только с использованием поляризационных очков. Без очков экран выглядит как белая подсветка (рис. 1).

Благодаря точной настройке поляризационного фильтра в соответствии с поляризацией устройства информация могла восприниматься только человеческим глазом. Пациентам, участвовавшим в исследовании, было предложено носить очки с поляризационным фильтром для амблиопического глаза и фильтром для уменьшения при анизометропической амблиопии света для нормального глаза. Светопропускание обоих фильтров было одинаковым.

Во время игры «Поймай муравьев» пациенты смотрели на экран обоими глазами. Однако «муравьи» отображались только для амблиопического глаза. Пациенты должны были «перетащить» муравьев в клетку для насекомых. При этом у пациентов сохранялось неограниченное бинокулярное зрение через очки, а их периферическое зрение (фузия) не нарушалось.

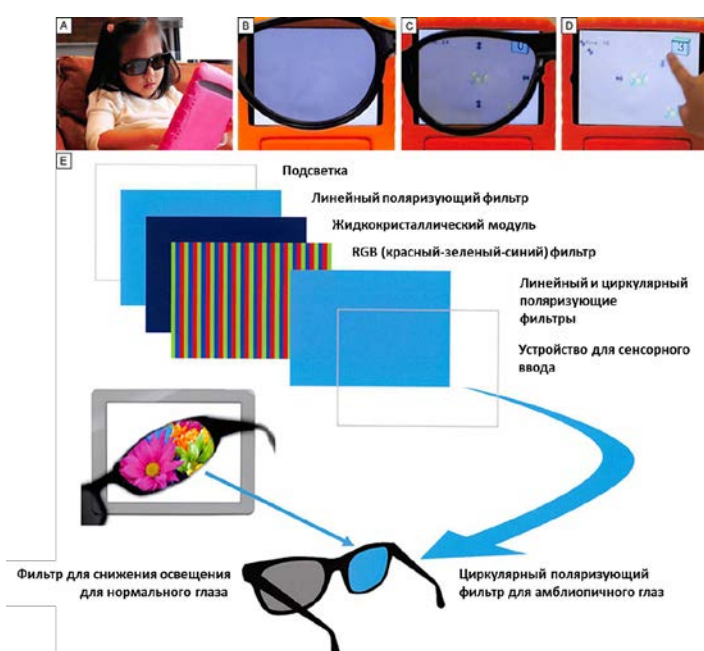


Рис. 1. Схема работы планшета «Occlu-pad». A – процесс «игры» ребенка с планшетом; B – специальные очки с поляризующим фильтром; C – вид экрана планшета через фильтр; D – использование сенсорного экрана; E – блок-схема устройства

Для подтверждения соблюдения режима лечения устройство автоматически фиксировало даты и время, когда пациенты играли в тренировочную игру. Чтобы поддерживать интерес пациентов, устававших от игры, им разрешалось в оставшееся время сеанса лечения играть в веб-игры или смотреть видео на Occlu-pad.

Для обработки и интерпретации полученных данных был использован пакет статистических программ IBM SPSS Statistics версии 26.0. Для описательной статистики применялись среднее значение (M) и стандартное отклонение (SD), а также стандартная ошибка среднего (m). Сравнение между двумя независимыми группами по каждому временному пункту (исходные данные, результаты через 15 дней и через 2 месяца) проводилось с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Уровень статистической значимости во всех анализах устанавливался на уровне $p < 0,05$. Все значения $p < 0,001$ рассматривались как высоко достоверные.

Результаты и обсуждение

В исследовании была оценена динамика показателя МКОЗ в двух группах (см. таблицу). Измерения проводились в трех временных точках: исходный уровень через 15 дней и через 2 месяца. В первой группе исходный показатель составил $0,24 \pm 0,13$. Через 10 дней

наблюдалось увеличение до $0,38 \pm 0,14$, а через 2 месяца показатель достиг $0,52 \pm 0,09$. Статистический анализ выявил значимые изменения внутри этой группы по времени ($p < 0.001$), что свидетельствует о существенном улучшении показателя МКОЗ. Во второй группе исходный показатель был равен $0,25 \pm 0,11$. Через 15 дней он увеличился до $0,37 \pm 0,15$, а через 2 месяца достиг $0,53 \pm 0,11$. Как и в первой группе изменения внутри группы оказались статистически значимыми ($p < 0.001$), что указывает на заметный рост показателя МКОЗ по времени. При сравнении данных между группами на каждом этапе различия не были статистически значимыми. Исходный показатель ($p = 0,304$) и полученные значения через 15 дней ($p = 0,413$), через 2 месяца ($p = 0,450$) оказались сопоставимыми. Это свидетельствует о схожести динамики улучшений в обеих группах. Таким образом, в исследуемых группах наблюдается положительная динамика показателя МКОЗ, что подтверждено статистическими расчетами. При этом различия между группами не выявлены, что указывает на одинаковую эффективность применяемых подходов в обеих группах.

На предоставленных графиках (рис. 2) показано распределение степеней амблиопии (легкая, средняя, тяжелая) у пациентов двух исследуемых групп до и после лечения.

Таблица

Группы пациентов	Динамика показателя МКОЗ в динамике в исследуемых группах		
	Исходный показатель МКОЗ M±m	МКОЗ через 15 дней M±m	МКОЗ через 2 месяца M±m
1-я группа (n=96)	$0,24 \pm 0,13$	$0,38 \pm 0,14$	$0,52 \pm 0,09^*$
2-я группа (n=82)	$0,25 \pm 0,11$	$0,37 \pm 0,15$	$0,53 \pm 0,11^*$

* Различия в сравнении с исходными показателями статистически достоверны при $p < 0,001$; статически значимых различий между аналогичными показателями в двух исследуемых группах не обнаружено.

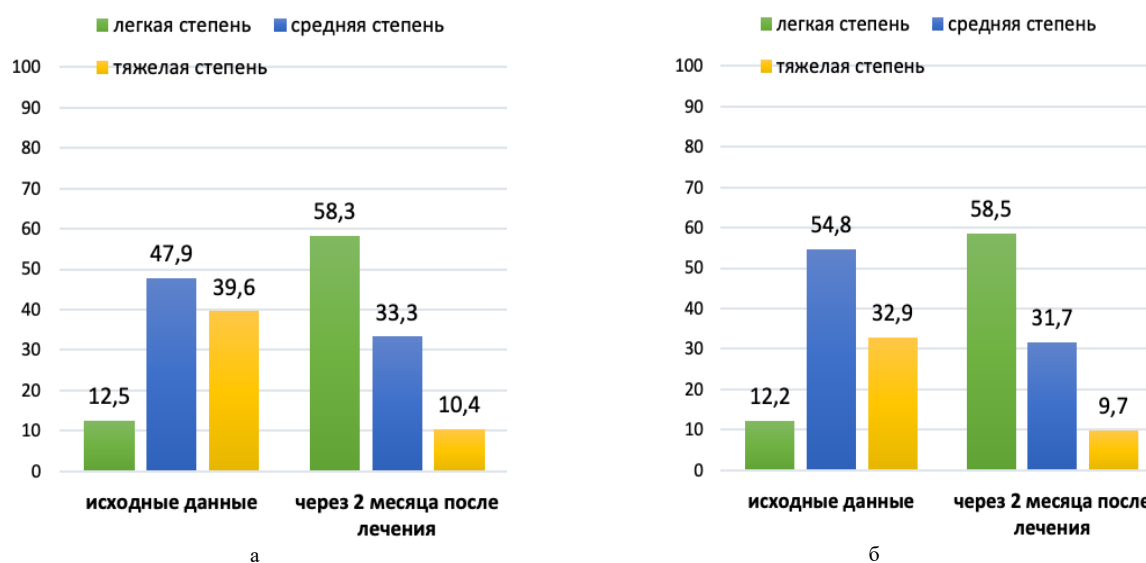


Рис. 2. Распределение степеней амблиопии у пациентов в исследуемых группах до и после лечения, %: а – первая группа, б – вторая группа

В первой группе исходное распределение степеней амблиопии было следующим: легкая степень наблюдалась у 12,5% пациентов, средняя – у 47,9%, а тяжелая степень – у 39,6%. После лечения в этой группе мы отметили значительные изменения. Доля пациентов с легкой степенью увеличилась до 58,3%, тогда как доля пациентов со средней степенью снизилась до 33,3%, доля пациентов с тяжелой степенью – до 10,4%. Эти данные свидетельствуют о существенном улучшении состояния пациентов после лечения, выраженном в снижении тяжести амблиопии.

Аналогичная динамика наблюдалась во второй группе. Исходно легкая степень амблиопии была выявлена у 12,2% пациентов, средняя степень – у 54,8%, тяжелая степень – у 32,9%. Через 2 месяца лечения доля пациентов с легкой степенью увеличилась до 58,5%, доля пациентов со средней степенью снизилась до 31,7%, с тяжелой – до 9,7%. Таким образом, как и в первой группе наблюдается значительное улучшение состояния пациентов. Сравнивая данные двух групп, можно отметить, что исходные показатели тяжести амблиопии в них были сопоставимы, что подтверждает однородность исходных характеристик пациентов. После лечения в обеих группах наблюдалось значительное увеличение доли пациентов с легкой степенью амблиопии и сокращение доли пациентов со средней и тяжелой степенями. Это свидетельствует об эффективности проведенного лечения. В целом результаты демонстрируют, что лечение привело к значительному снижению тяжести амблиопии у пациентов

обеих групп, что подтверждается уменьшением доли тяжелых и средних форм заболевания и увеличением доли пациентов с легкой степенью амблиопии через 2 месяца.

При лечении амблиопии улучшение остроты зрения часто может быть достигнуто только с помощью очков. В настоящем исследовании мы использовали устройство Osclu-rad для лечения детей с амблиопией. Было отмечено явное улучшение остроты зрения амблиопического глаза у детей, которым применялась терапия с помощью Osclu-rad в течение требуемого времени. Для того чтобы играть в игры, пользоваться интернетом или смотреть видео на Osclu-rad, детям необходимо было носить очки с поляризационным фильтром. При использовании устройства у детей активно задействован амблиопический глаз. Таким образом, данный метод можно применять для лечения различных форм рефракционной амблиопии с выключением здорового глаза. Дополнительным преимуществом Osclu-rad является возможность отслеживать регулярность и длительность терапии.

Заключение

Установлено, что аппаратный метод лечения рефракционной амблиопии у детей «Osclu-rad» обладает клинической эффективностью сопоставимой с более традиционным методом «Амблиотрон». При этом использование планшета «Osclu-rad» с игровым контентом более комфортно для детей младшего возраста и есть возможность оценивать соблюдение режима лечения, рекомендованного врачом.

Сведения об авторах статьи:

Юсупов Азамат Фархадович – д.м.н., профессор, директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза. Адрес: 100173 Ташкент, Кичик Халка Йули, 14. E-mail: yafoft@rambler.ru.

Каримова Муяссар Хамитовна – д.м.н., профессор, зам. директора по научным делам Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза. Адрес: 100173 Ташкент, Кичик Халка Йули, 14. E-mail: mkarimova2004@mail.ru.

Назирова Садокат Олимжоновна – детский офтальмолог Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра микрохирургии глаза. Адрес: 100173 Ташкент, Кичик Халка Йули, 14. E-mail: diyora_ashurova@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Birch E.E. Amblyopia and the whole child. / Birch E.E., Kelly K.R. // Prog Retin Eye Res. – 2023. – Vol. 93. – P. 101168.
2. Chaturvedi I. Binocular vision therapy for the treatment of Amblyopia-A review. / Chaturvedi I., Jamil R., Sharma P. // Indian J Ophthalmol. – 2023. – 71(5). – P. 1797-1803.
3. Fu E. Video game treatment of amblyopia. / Fu E., Wang T., Li J., Yu M., Yan X. // Surv Ophthalmol. – 2022. – 67(3). – P. 830-841.
4. Kaur S. Comprehensive review of amblyopia: Types and management. / Kaur S., Sharda S., Aggarwal H., Dadeya S. // Indian J Ophthalmol. – 2023. – 71(7). – P. 2677-2686.
5. Levi D.M. Rethinking amblyopia 2020. / Levi D.M. // Vision Res. – 2020. – 176. – P. 118-129.
6. Meier K. Recent Treatment Advances in Amblyopia. / Meier K., Tarczy-Hornoch K. // Annu Rev Vis Sci. – 2022. – 15;8. – P. 323-343.
7. Wygnanski-Jaffe T. CureSight Pivotal Trial Group. An Eye-Tracking-Based Dichoptic Home Treatment for Amblyopia: A Multicenter Randomized Clinical Trial. / Wygnanski-Jaffe T., Kushner B.J., Moshkovitz A., Belkin M., Yehezkel O. // Ophthalmology. – 2023. – 130(3). – P. 274-285.
8. Tsani Z. Binocular treatment for amblyopia: a systematic review. / Tsani Z., Ioannopoulos D., Androudi S., Dardiotis E., Papageorgiou E. // Int Ophthalmol. – 2024. – 2;44(1). – P. 362.
9. Meng C. Anisometropic amblyopia: A review of functional and structural changes and treatment. / Meng C., Zhang Y., Wang S. // Eur J Ophthalmol. – 2023. – 33(4). – P. 1529-1535.

REFERENCES

1. Birch EE, Kelly KR. Amblyopia and the whole child. Prog Retin Eye Res. 2023 Mar;93:101168. (in Engl)
2. Chaturvedi I., Jamil R., Sharma P. Binocular vision therapy for the treatment of Amblyopia-A review. Indian J Ophthalmol. 2023; 71(5): 1797-1803. (in Engl)

3. Fu E., Wang T., Li J., Yu M., Yan X. Video game treatment of amblyopia. *Surv Ophthalmol.* 2022; 67(3):830-841. (in Engl)
4. Kaur S., Sharda S., Aggarwal H., Dadeya S. Comprehensive review of amblyopia: Types and management. *Indian J Ophthalmol.* 2023;71(7): 2677-2686. (in Engl)
5. Levi D.M. Rethinking amblyopia. *Vision Res.* 2020; (176): 118-129. (in Engl)
6. Meier K., Tarczy-Hornoch K. Recent Treatment Advances in Amblyopia. *Annu Rev Vis Sci.* 2022;15 (8): 323-343. (in Engl)
7. Wygnanski-Jaffe T., Kushner B.J., Moshkovitz A., Belkin M., Yehezkel O. CureSight Pivotal Trial Group. An Eye-Tracking-Based Dichoptic Home Treatment for Amblyopia: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Ophthalmology.* 2023;130(3): 274-285. (in Engl)
8. Tsani Z., Ioannopoulos D., Androudi S., Dardiotis E., Papageorgiou E. Binocular treatment for amblyopia: a systematic review. *Int Ophthalmol.* 2024;2 :44(1):362. (in Engl)
9. Meng C., Zhang Y., Wang S. Anisometropic amblyopia: A review of functional and structural changes and treatment. *Eur J Ophthalmol.* 2023;33(4):1529-1535. (in Engl)

УДК 617.753.25

© Коллектив авторов, 2025

Э.М. Назарова¹, Е.А. Богомолова²,
Г.А. Азаматова¹, А.Р. Федосеева¹, Г.Р. Мустафина¹, С.Р. Авхадеева¹
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНАЦИИ
ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКОГО И ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ МИОПИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА,
АКТИВНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ**

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

²Институт материнства и детства ФГАОУ ВО «Российский
научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова»
Минздрава России, г. Москва

Цель. Оценка эффективности применения комбинации ортокератологических линз (ОКЛ) новейшего поколения и физиотерапевтического лечения при неосложнённой, приобретённой, медленно прогрессирующей, изометропической миопии средней степени без астигматизма у детей младшего школьного возраста, активно занимающихся спортом.

Материал и методы. Обследовано 28 детей (56 глаз) с диагнозом неосложнённой, приобретённой, медленно прогрессирующей, изометропической миопии средней степени. Проведенный полный комплекс лечения включал: стандартные сферические ОКЛ новейшего поколения из гексафокона с кислородной проницаемостью dk – 100, медикаментозное лечение (2,5% раствор фенилэфрина гидрохлорида на ночь по 1 капле в каждый глаз в течение 2 недель каждые 4 месяца), а также физиотерапевтическое лечение (низкоинтенсивная инфракрасная лазеростимуляция цилиарной мышцы, электроофтальмомиостимуляция и магнитостимуляция, которые проводились дважды в течение 12 месяцев по индивидуальному графику пациентов, длительностью курса 10 дней).

Результаты. Полученные результаты исследования свидетельствуют, что статистически достоверное достижение возрастных норм по всем исследуемым показателям, кроме остроты зрения, достигнуто у всех участников исследования в основной и в контрольной группах по окончании работы (12 месяцев). Данный результат можно связать с нормализацией работы аккомодационно-рефракционного аппарата глаза в искусственно созданных условиях эметропической рефракции. Возрастные нормы достигнуты через 6 месяцев полного комплекса лечения по всем исследуемым показателям у пациентов контрольной группы (статистическая достоверность достигнута по остроте зрения и запасу относительной аккомодации).

Ключевые слова: ортокератологические линзы, физиотерапевтическое лечение, миопия.

E.M. Nazarova, E.A. Bogomolova,
G.A. Azamatova, A.R. Fedoseeva, G.R. Mustafina, S.R. Avkhadeeva
**EFFICIENCY OF USING A COMBINATION
OF ORTHOKERATOLOGICAL AND PHYSIOTHERAPEUTIC
TREATMENT OF MYOPIA IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE
ACTIVELY INVOLVED IN SPORTS**

Objective was to evaluate the effectiveness of using a combination of the latest generation of orthokeratological lenses (OKL) and physiotherapy treatment for uncomplicated, acquired, slowly progressive, moderate isometropic myopia without astigmatism in primary school children actively involved in sports.

Material and methods. The study included 28 children (56 eyes) diagnosed with uncomplicated, acquired, slowly progressive, moderate isometropic myopia. The full range of treatment included: standard spherical OKLs of the latest generation made of hexafocon with oxygen permeability dk – 100, drug therapy (2.5% phenylephrine hydrochloride solution at night, 1 drop in each eye for 2 weeks every 4 months), physiotherapy (low-intensity infrared laser stimulation of the ciliary muscle, electroophthalmomyostimulation and magnetic stimulation, which were carried out twice during 12 months according to the individual schedule of patients, the course duration was 10 days).

Results. The obtained results of the study indicate that statistically significant achievement of age norms for all studied indicators, except for visual acuity, was achieved among all participants in both the main and control groups at the end of the work (12 months). This result can be associated with the normalization of the accommodative-refractive apparatus of the eye in artificially created conditions of emmetropic refraction. However, it should be emphasized that the achievement of age norms after 6 months of the full treatment complex for all the studied indicators is observed precisely among the participants of the control group, although statistical reliability was achieved only for visual acuity and relative accommodation reserve.

Key words: orthokeratological lenses, physiotherapeutic treatment, myopia.