

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. Wagnanski-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**

¹ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Уфа

² Институт 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 accommodationно-рефракционного аппарата глаза в искусственно созданных условиях эмметропической 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 accommodation).

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 isometric 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 isometric 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.

Миопия (близорукость) является полиэтиологическим заболеванием, связанным с несоразмерной вариацией рефракции глаза, при которой фокусировка параллельных световых лучей происходит перед сетчаткой, клинически проявляющейся ухудшением остроты зрения вдаль. Особую значимость данного заболевания, помимо открытых официальных эпидемиологических и прогностических данных, по которым число людей миопией к 2050 году составит 5 млрд, что составит около половины населения Земли, подтверждает и риск развития осложнений со стороны сетчатки, в том числе страбизма, катаракты, глаукомы, уменьшения корригированной остроты зрения при неблагоприятном течении [1]. Наиболее чаще диагностируется приобретенная миопия в школьном возрасте, например, распространённость миопии среди российских обучающихся первого класса в 2018 году составила 2,4%, обучающихся 5-х классов – 19,7%, среди выпускников школ – 38,6%, а среди выпускников гимназий данный показатель составил 50,7% [2,3]. Широта встречаемости изучаемой офтальмологической патологии оказывает негативное влияние на адаптацию детей ко всем аспектам социальной жизни [4]. Миопия является одной из главных причин, вызывающих слепоту. В структуре общей офтальмологической инвалидизации миопия находится на третьем месте с показателем 18%, а среди причин инвалидизации детей изучаемая патология находится на втором месте [5].

Этиология и патогенез развития миопии у детей в настоящий момент рассматриваются с позиции учения профессора Аветисова Э.С. о трёхфакторной теории происхождения близорукости (1999). Разработанная Аветисовым Э.С. с соавт. система рефрактогенеза миопии включает такие компоненты, как ослабление аккомодации, наличие наследственной предрасположенности и снижение опорных характеристик склеры [6].

Методы коррекции нарушений рефракции и аккомодации по механизмам воздействия разделены на специфические и неспецифические. Специфическое воздействие на аккомодационно-рефракционный аппарат зрительного анализатора оказывают очковая коррекция, мягкие контактные линзы (МКЛ), ортокератологические линзы (ОКЛ), альфа-адреномиметики в виде глазных капель, лазерные низкочастотные офтальмологические аппараты, магнитотерапия и др. Неспецифическое влияние вызывают физиотерапевтические методы, например массаж шейно-

воротниковой, усиливающий вегетативную иннервацию цилиарной мышцы глаза [7].

Ортокератология (ОКЛ) является одним из наиболее перспективных направлений не только коррекции, но и контроля миопии, обеспечивающее обратимое изменение роговичной кривизны с использованием линз [8]. Основными преимуществами ОКЛ-коррекции, помимо удобства использования в условиях активного образа жизни, длительности эффекта и безопасности, является влияние линз на патогенетические звенья развития миопии [9,10].

Из лекарственных препаратов, назначаемых пациентам с миопией, доказательную базу имеет альфа-адреномиметик фенилэфрина гидрохлорид, стимулирующий сокращение радиальной порции цилиарной мышцы, имеющей симпатическую иннервацию, что улучшает аккомодацию вдаль и зрительную работоспособность в целом [11,12]. Применение 2,5% раствора фенилэфрина гидрохлорида проводится пациентами с миопией самостоятельно в домашних условиях по следующей схеме – на ночь по 1 капле в каждый глаз в течение 2 недель каждые 4 месяца [13].

Аппаратное лечение при нарушении рефракции аккумулирует основы физиотерапевтического и офтальмологического учений и является важным методом при лечении детей и подростков с миопией различной степени [14].

Целью настоящего исследования является оценка эффективности применения в комбинации ортокератологических линз новейшего поколения с физиотерапевтическим лечением неосложнённой, приобретённой, медленно прогрессирующей, изометропической миопии средней степени без астигматизма у детей младшего школьного возраста, активно занимающихся спортом.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели авторами было проведено наблюдательное (наблюдательное) одноцентровое проспективное выборочное, контролируемое исследование на базе частной коммерческой медицинской организации «Семейный офтальмологический центр г. Уфы» в период с 15.09.2023 по 15.12.2024. Исследование проводилось в строгом соответствии с принципами Хельсинкской декларации и было одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России (ФГБОУ ВО БГМУ МЗ РФ) и частной коммерческой медицинской организации «Семейный офтальмологический центр г. Уфы». Пациентам и их родителям/законным предста-

вителям было предложено участие в настоящем исследовании, до включения в которое от родителей/законных представителей всех участников, было получено добровольное информированное согласие.

Каждый пациент, включённый в исследование, самостоятельно обратился в «Семейный офтальмологический центр г. Уфы». В ходе получения полного комплекса обследований всем пациентам был выставлен/подтверждён диагноз неосложнённая, приобретённая, медленно прогрессирующая, изометропическая миопия средней степени без астигматизма.

Критерии включения участников в настоящее исследование:

- 1) младший школьный возраст (9-11 лет);
- 2) наличие установленного диагноза неосложнённая, приобретённая, медленно прогрессирующая, изометропическая миопия средней степени без астигматизма с остротой зрения без дополнительной коррекции от 0,5 до 0,8;
- 3) все участники должны активно заниматься любым видом спорта, исключающим возможность постоянного использования очковой коррекции или МКЛ, в формате посещения индивидуальных, секционных, командных занятий не менее 3 раз в неделю, продолжительность одной тренировки не менее 1,5 часов;
- 4) отсутствие противопоказаний и сопутствующей неврологической патологии, патологии развития зрительного аппарата;
- 5) пациентами ранее не использовались ОКЛ-коррекция и физиотерапевтические аппаратные методы лечения миопии;
- 6) строгое выполнение всех рекомендаций офтальмолога по лечению в объёме исследования;
- 7) правильная центрация ОКЛ на протяжении всего исследования;
- 8) согласие родителей/законных представителей на обследование, лечение.

Все дети, включённые в исследование, были разделены на две группы по объёму предлагаемой терапии. Для основной группы предполагалась ОКЛ-коррекция и медикаментозное лечение, для контрольной группы ОКЛ-коррекция, медикаментозное и физиотерапевтическое аппаратное лечение.

При консультации врачами-офтальмологами были предложены пациентам и их родителям / законным представителям виды лечения, соответствующие действующим Клиническим рекомендациям, а именно полный комплекс лечения – ортокератологическое (ОКЛ), медикаментозное и физиотерапевтическое аппаратное лечение. Вы-

бор объема терапии миопии производился родителями/законными представителями участников исследования.

Всем пациентам в рамках настоящей работы проводили визометрию по таблицам Сивцева–Головина без коррекции, с оптимальной коррекцией и с коррекцией ОКЛ; определялись запас относительной аккомодации (ЗОА) и объём абсолютной аккомодации (ОАА), показатель переднезадней оси глаза частично когерентной интерферометрией на биометре до и после 6 и 12 месяцев ношения ОКЛ и медикаментозного лечения или выполнения полного комплекса.

Назначенный полный комплекс 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-х недель каждые 4 месяца), физиотерапевтические аппараты низкоинтенсивной инфракрасной лазеростимуляции цилиарной мышцы, электроофтальмомиостимуляции, магнитостимуляции.

Для ношения и обработки ОКЛ был назначен классический режим и даны рекомендации ношения ОКЛ (в период ночного сна не менее 7-8 часов, перерыв в ношении не более 2 недель).

Физиотерапевтические процедуры проводились дважды в течение 12 месяцев по индивидуальному графику пациентов, с соблюдением интервала между лечениями 6 месяцев. Длительность курса физиотерапевтического лечения составляла 10 дней, перерыв между процедурами не превышал 48 часов, за 1 посещение (1 день) физиотерапевтического кабинета офтальмологического профиля пациент получал все виды аппаратной терапии.

В настоящем исследовании мы применяли лечение инфракрасным лазером (МАКДЭЛ-09) в режиме: 3 занятия по 3 минуты на при мощности (0,3-0,6 мВт), 3 занятия по 3 минуты при мощности (0,6-0,9 мВт), 4 занятия по 3 минуты при мощности (0,9-1,2 мВт). Аппарат индивидуально настраивался по межцентровому расстоянию для каждого пациента.

Электроофтальмомиостимуляция (ЭСОМ) проведена по стандартной методике (10 процедур): сила импульса аппарата составляла 80 мкА, число пачек импульсов – 30, длительность 1 импульса – 2 мс, время перерыва между точками – 30 секунд.

Магнитотерапия в настоящем исследовании проводилась на аппарате импульсного (пульсирующего) магнитного поля «АМО-

АТОС-Э» с силой импульса 2 Гц, длительность сеанса 5 минут на каждый глаз, 10 процедур.

Стандартная статистическая обработка результатов остроты зрения, ЗОА и ОАА (дптр), ПЗО (мм) до лечения, через 6 и 12 месяцев после лечения осуществлялась при помощи программы Microsoft Excel. В качестве основных показателей для сравнительного анализа применяли среднее значение (М) и стандартное отклонение (m). Уровень достоверности различий определяли по стандартному критерию Стьюдента. Проверка показателей на нормальность проводилась в программе «Статистика» при помощи теста Шапиро-Уилкса.

Результаты и обсуждение

Сравнительное исследование в динамике проведено у 28 детей (56 глаз). В зависимости от выбранного родителями/законными представителями варианта лечения, наблюдаемые пациенты были разделены на 2 сходные по половозрастным критериям группы.

Основную группу исследования составили 14 детей (28 глаз), (50%), родители/законные представители которых предпочли использовать для коррекции миопии только ОКЛ и медикаментозные препараты, отказавшись от физиотерапии по личным причинам.

Контрольную группу исследования составили 14 детей (28 глаз), (50%), родители/законные представители которых выбрали для коррекции миопии полный комплекс лечения, включающий ОКЛ-коррекцию, медикаментозные препараты и физиотерапевтическое аппаратное лечение. Распределение по полу в основной и контрольной группах для соблюдения сопоставимости значений выглядит следующим образом: в каждой группе было 7 девочек (50%), 7 мальчиков (50%).

Динамические изменения данных функциональных (острота зрения) и анатомо-оптических показателей (ЗОА, ОАА) представлены в таблице.

Таблица

Динамика функциональных и анатомо-оптических показателей на фоне использования ОКЛ, лекарственных препаратов и физиотерапевтического аппаратного лечения

Показатель	Исходное значение	Через 6 месяцев коррекции/лечения	Через 12 месяцев коррекции/лечения
Основная группа (n=14)			
Острота зрения вдаль без дополнительной коррекции, М±m	0,5±0,05	1,0±0,05	1,0±0,05
Авторефрактометрия с циклоплегией (Sol. Phenylephrini 5% + Sol. Tromicamidi 0,8%), sph, дптр	-3,17±1,47 дптр	-3,15±0,68 дптр	-3,18±1,2 дптр
ЗАО, дптр, М±m	2,19±1,17	3,64±1,35	4,99±0,01*
ОАА, дптр, М±m	5,34±2,18	7,95±3,43	10,37±1,1*
ПЗО, мм, М±m	25,2±0,23	25,0±0,2	25,2±0,17*
Контрольная группа (n=14)			
Острота зрения вдаль без дополнительной коррекции, М±m	0,5±0,05	1,1±0,05	1,0±0,05
Авторефрактометрия с циклоплегией (Sol. Phenylephrini 5% + Sol. Tromicamidi 0,8%), sph, дптр	-3,2±1,39 дптр	-3,15±0,82 дптр	-3,17±1,15 дптр
ЗОА, дптр, М±m	2,16±1,12	4,54±0,21*	5,0±0,02*
ОАА, дптр, М±m	5,47±2,1	9,38±2,2	10,62±1,34*
ПЗО, мм, М±m	25,1±0,24	24,9±0,2	25,1±0,19*

* Разница достоверна при сравнении с исходным значением (p < 0,05).

Изменение остроты зрения среди участников основной группы статистически не значимы при контроле показателя как через 6 месяцев непрерывного использования ОКЛ, так и через 12 месяцев. Значения показателя ЗАО статистически достоверно не изменились через 6 месяцев ношения ОКЛ (критерий Стьюдента=0,81; p=0,424), однако достоверность наблюдается через 12 месяцев использования ОКЛ-коррекции (критерий Стьюдента=2,39; p=0,024). Показатели авторефрактометрии не имели статистически значимых изменений в обеих группах после 6 и 12 месяцев использования ОКЛ, что подтверждает предсказуемость используемого метода коррекции остроты зрения у пациентов с описанными характеристиками офтальмологического ста-

туса. Достоверных статистических изменений показателя объема абсолютной аккомодации в основной группе через 6 месяцев исследования не обнаружено (критерий Стьюдента=0,64; p=0,526), однако данный показатель статистически значим с исходным через 12 месяцев (критерий Стьюдента=2,06; p=0,049). Достоверное изменение показателя переднезадней оси (ПЗО) глаз отмечалось также только через 12 месяцев ОКЛ-коррекции (критерий Стьюдента=2,1; p=0,046), за 6 месяцев показатель изменился недостоверно (критерий Стьюдента=0,67; p=0,517).

Статистически значимые изменения остроты зрения наблюдались у участников контрольной группы как через 6 месяцев (критерий Стьюдента=4,37; p=0,001), так и

через 12 месяцев полного комплекса лечения (критерий Стьюдента=2,69; $p=0,012$). Изменение показателя ЗАО в контрольной группе значимо по результатам 6 месяцев лечения (критерий Стьюдента=2,09; $p=0,047$) и 12 месяцев (критерий Стьюдента=2,54; $p=0,001$). Достоверное изменение показателя ОАА в контрольной группе достигнуто только через 12 месяцев лечения (критерий Стьюдента=2,07; $p=0,049$), через 6 месяцев – нет (критерий Стьюдента=1,29; $p=0,21$). Достоверное изменение показателя ПЗО в контрольной группе отмечается через 12 месяцев лечения (критерий Стьюдента=2,38; $p=0,024$), через 6 месяцев изменения незначительны (критерий Стьюдента=1,06; $p=0,3$).

Основываясь на полученных результатах исследования, отметим, что статистически достоверное достижение возрастных норм по всем исследуемым показателям, кроме остроты зрения, достигнуто среди всех участников основной и контрольной групп по окончании работы (12 месяцев). Данный результат можно связать с нормализацией работы аккомодационно-рефракционного аппарата глаза в искусственно созданных условиях эмметропической рефракции. Однако необходимо подчеркнуть, что достижение возрастных норм через 6 месяцев полного комплекса лечения по всем исследуемым показателям наблюдается именно среди участников контрольной группы, статистическая достоверность достигнута лишь по остроте зрения и запасу относительной аккомодации. Можно утверждать, что достижение возрастных норм по критерию остроты зрения в промежуточных и конечных результатах исследования обеих групп является следствием правильного применения ОКЛ-коррекции. Достижение возрастных норм по показателям аккомодации и переднезадней оси глаза в контрольной группе можно связать с дополнительным, мощным лечебным эффектом регулярных физиотерапевтических процедур, непосредственно влияющих на усиление аккомодации за счёт увеличения работы и кровообращения цилиарной мышцы, создания искусственных условий для работы глаза вдали, а также устранения последствий усиленной зрительной работы на близком расстоянии [15].

Эффективность ОКЛ-коррекции в изучаемой возрастной группе отмечается многими отечественными и зарубежными авторами и в практике современного врача-офтальмолога не

вызывает сомнений, данный факт также подтверждает включение данного метода коррекции в действующие отечественные Клинические рекомендации [16,17]. Таким образом, результаты настоящего исследования подтвердили эффективность ОКЛ-коррекции миопии.

Преимуществом проведённого исследования является сравнение лечения миопии именно в реальных сценариях, ежедневно встречающихся в работе практикующего врача-офтальмолога. Нередко родители/законные представители пациентов с миопией отказываются от физиотерапевтического лечения в силу длительности процедур, финансово-материальных и личных причин, отдавая предпочтение лишь коррекционным методикам. Исследуемую категорию пациентов, особенно родителей/законных участников контрольной группы, отличал высокий уровень доверия лечащим врачам, а также желание компенсировать сниженную остроту зрения детей для получения наилучшего результата и в спортивной деятельности. Недостатком настоящего исследования является ограниченность аппаратов физиотерапевтического лечения на базе исследования.

Полученные результаты исследования в контрольной группе подтверждают описанные выше аспекты воздействия физиотерапевтического лечения – положительное влияние на аккомодацию – наблюдается и через 6, и через 12 месяцев. Подобный эффект авторы связывают с непосредственным влиянием физиотерапевтических процедур на патогенетические звенья развития миопии. Данная парадигма доказывает необходимость назначения полного комплекса лечения миопии.

Заключение

Основываясь на показателях участников основной и контрольной групп, можно сделать вывод о том, что достижение возрастных норм через 6 месяцев после полного комплексного лечения по всем исследуемым показателям наблюдалось среди участников контрольной группы, отличавшейся прохождением 2-х курсов физиотерапевтического аппаратного лечения (статистическая достоверность достигнута по остроте зрения и запасу относительной аккомодации). Полученные результаты подтверждают необходимость прохождения полного комплекса лечения и коррекции миопии, описываемых в действующих Клинических рекомендациях.

Сведения об авторах статьи:

Назарова Эльмира Муратовна – к.м.н., доцент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: egevan@list.ru.

Богомолова Екатерина Александровна – клинический ординатор кафедры офтальмологии ИМД ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Адрес: 117513, Москва, Островитянова ул., 1. E-mail: bogomolova.ekaterina.2000@gmail.com.

Азаматова Гульнара Азаматовна – к.м.н., доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347)282-91-79. E-mail: azamatova_g@mail.ru.
Федосеева Алина Рафаэлевна – ст. преподаватель кафедры физической культуры ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347)282-91-79. E-mail: alina-ss@list.ru.
Мустафина Гульгена Раисовна – к.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: gulgenarm@mail.ru.
Авхадеева Светлана Рудольфовна – к.м.н., доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347)282-91-79. E-mail: avhadeeva-s@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

- Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 / V.A. Holden [et al.] // *Ophthalmology*. – 2016. – Vol.123, №5. – P.1036-1042. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006
- Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России / О.В. Проскурина [и др.] // *Офтальмология*. – 2018. – Т.15, №3. – С. 348-353. DOI:10.18008/1816-5095-2018-3-348-353
- Эпидемиология миопии у детей Российской Федерации и анализ методов ее контроля / А.В. Мягков [и др.] // *ГЛАЗ*. – 2021. – Т.23, №2. – С. 7-18. DOI:10.33791/2222-4408-2021-2-7-18
- Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017. – Т.37, №12. – С.2347-2351. DOI: 10.1097/iae.0000000000001489
- Распространенность миопии и эпидемиологические факторы, обуславливающие ее развитие / А.Е. Апрельев [и др.] // *Российский офтальмологический журнал*. – 2022. – Т.15, №4. – С. 144-149. DOI: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-144-149
- Лечение нарушений аккомодации – профилактика развития и прогрессирования миопии / Б.М. Азнабаев [и др.]: учеб. пособие. – Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. – 2019. – 65 с.
- Физические методы лечения в офтальмологии / Л.С. Патеюк [и др.] // *Российский офтальмологический журнал*. – 2022. – Т.15, №1. – С.146-152. DOI:10.21516/2072-0076-2022-15-1-146-152
- Жабина, О.А. Ортокератологические линзы для контроля миопии. Факторы, влияющие на эффективность метода (обзор литературы) / О.А. Жабина, Г.В. Андриенко // *The EYE ГЛАЗ*. – 2021. – Т.23, №3. – С. 47-52. DOI:10.33791/2222-4408-2021-3-47-52
- Deep learning based prediction of myopia control effect in children treated with overnight orthokeratology / J. Cao [et al.] // *Eye Contact Lens* – 2024. – №1. – P. 41-47. DOI: 10.1097/ICL.0000000000001054.
- Бубнова, И.А. Влияние ортокератологических линз на структуры глаза / И.А. Бубнова, Г.М. Мусаева // *Офтальмология*. – 2021. – Т.18, №3S. – С. 654-659. DOI: 10.18008/1816-5095-2021-3S-654-659
- Accommodation and binocular vision changes after wearing orthokeratology lens in 8- to 14- year old myopic children / Y. Song [et al.] // *Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* – 2021. – Vol.259, №7. – P. 2035-2045.
- Медведева, М.В. Эффективность комплексного лечения в стабилизации прогрессирования миопии / М.В. Медведева, Д.М. Ярмamedов // *Трудный пациент*. – 2017. – Т.15, № 8-9. – С.52-54.
- Вержанская, Т.Ю. Применение атропина для лечения прогрессирующей миопии у детей и подростков / Т.Ю. Вержанская // *Вестник офтальмологии*. – 2017. – Т.133, №3. – С. 89-98. DOI: 10.17116/oftalma2017133389-98
- Эффективность применения корригирующих упражнений и магнитолазерного излучения в лечении пациентов офтальмологического профиля / Э.М. Назарова [и др.] // *Медицинский вестник Башкортостана*. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 11-14.
- Медведева М.В., Ярмamedов Д. Миопия и ортокератологическое лечение в сочетании с аппаратным / М.В. Медведева, Д.М. Ярмamedов // *Врач*. – 2018. – №1. – С.54-56.
- Myopic orthokeratology on visual performance and optical quality / G. Liu [et al.] // *Eye Contact Lens* [et al.] 2018. – Vol.44, №5. – P. 316-321. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000372. PMID: 28346278.
- Effect of orthokeratology on axial length elongation in moderate myopic and fellow high myopic eyes of children / Y. Lihua [et al.] // *Clinical and Experimental Optometry*. – Vol. 104, №1. – P. 22-27. DOI: 10.1111/cxo.13067

REFERENCES

- Holden B.A., Fricke T.R., Wilson D.A., Jong M., Naidoo K.S., Sankaridurg P., Wong T.Y., Naduvilath T.J., Resnikoff S. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-1042. (in Engl) DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006
- Proskurina O.P., Markova E.Yu., Brzheshkij V.V., Efimova E.L., Efimova M.N., Chvatova N.N., Slychalova N.N., Egorova A.V. The Prevalence of Myopia in Schoolchildren in Some Regions of Russia. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(3):348-353. (In Russ.) DOI: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353
- Myagkov A.V., Poskrebysheva Zh.N., Zhabina O.A., Myagkov D.A. Epidemiology of Myopia in Children of the Russian Federation and Analysis of Its Control Methods. *The EYE GLAZ*. 2021;23(2):7-18. (In Russ.) DOI: 10.33791/2222-4408-2021-2-7-18
- Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017; 37 (12): 2347-51. (in Engl) DOI: 10.1097/iae.0000000000001489
- Aprelev A.E., Cherkasov S.V., Aprelev A.A., Cherkasova P.S., Serebryakova P.E. Prevalence of myopia and epidemiological factors contributing to its development. *Russian Ophthalmological Journal*. 2022;15(4):144-149. (In Russ.) DOI: 10.21516/2072-0076-2022-15-4-144-149
- Aznabaev B.M., Zagidullina A.Sh., Avkhadeeva S.R., Mukhamadeev T.R. Lechenie narushenii akkomodatsii – profilaktika razvitiya i progressirovaniya miopii: ucheb. posobie –Ufa: FGBOU VO BGMU Minzdrava Rossii, 2019. – 65 s. (In Russ.)
- Pateyuk L.S., Drakon A.K., Sheludchenko V.M., Korzhazhkina N.B. Physical methods of treatment in ophthalmology. *Russian Ophthalmological Journal*. 2022;15(1):146-152. (In Russ.) DOI:10.21516/2072-0076-2022-15-1-146-152
- Zhabina O.A., Andrienko G.V. Orthokeratology Lenses for Myopia Control. Factors Affecting Efficacy (Literature Review). *The EYE GLAZ*. 2021;23(3):47-52. (In Russ.) DOI:10.33791/2222-4408-2021-3-47-52
- Cao J, Sun X, Sun L, Song H, Niu K, He Z. Deep Learning Based Prediction of Myopia Control Effect in Children Treated With Overnight Orthokeratology. *Eye Contact Lens*. 2024 Jan 1;50(1):41-47. (in Engl) DOI: 10.1097/ICL.0000000000001054.
- Bubnova I.A., Musaeva G.M. Influence of Orthokeratology Lenses on the Structure of the Eye. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3S):654-659. (In Russ.) DOI: 10.18008/1816-5095-2021-3S-654-659
- Yutong Song, Shenlin Zhu, Bi Yang, Xue Wang, Wei Ma, Guangjing Dong, Longqian Liu Accommodation and Binocular Vision Changes after Wearing Orthokeratology Lens in 8- to 14-Year Old Myopic Children / *Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2021;259(7):2035-2045. (in Engl)
- Medvedeva M.V., Yarmamedov D.M. The effectiveness of complex treatment in stabilization of myopiaprogression // *A difficult patient*. – 2017. – Т.15, № 8-9. – P.52-54. (In Russ.)
- Verzhanskaia T.Iu. Atropine use for progressive myopia in children and adolescents. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2017;133(3):89-98. (In Russ.) DOI: 10.17116/oftalma2017133389-98
- E.M. Nazarova, L.T. Gilmudtinova, S.R. Avkhadeeva, G.A. Azamatova, I.R. Davletshin, E.M. Salakhov, A.S. Karpov Effectiveness of application of corrective exercises and magneto-laser radiation in treatment of ophthalmic patients. *Bashkortostan Medical Journal*. 2020;15(4):11-14. (In Russ.)

15. Medvedeva M.V., Yarmamedov D.M. Myopia and orthokeratology treatment in combination with hardware treatment. Doctor. 2018;1:54-56. (In Russ.) DOI: 10.29296/25877305-2018-01-16
16. Liu G, Chen Z, Xue F, Li J, Tian M, Zhou X, Wei R. Effects of Myopic Orthokeratology on Visual Performance and Optical Quality. Eye Contact Lens. 2018 Sep;44(5):316-321. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000372. PMID: 28346278.
17. Yu LH, Jin WQ, Mao XJ, Jiang J. Effect of orthokeratology on axial length elongation in moderate myopic and fellow high myopic eyes of children. Clin Exp Optom. 2021 Jan;104(1):22-27. (in Engl) doi: 10.1111/cxo.13067.

УДК 617.753-089

© Е.В. Тур, Т.С. Павленко, 2025

Е.В. Тур^{1,2}, Т.С. Павленко²
**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ СИНДРОМА НАКОПЛЕНИЯ
 ЖИДКОСТИ В ИНТРАСТРОМАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
 ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ АМЕТРОПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА CLEAR**

¹ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Челябинск

²ООО «Медицинская организация «Оптик-Центр», г. Челябинск

Синдром накопления жидкости в подклапанном/интрастромальном пространстве (Interface fluid syndrome) является редким осложнением современных кераторефракционных операций. В литературе представлены отдельные случаи возникновения данного синдрома после LASIK, SMILE, кератопластических операций. Особенности клинической картины этого заболевания могут привести к недооценке уровня внутриглазного давления и маскировать диффузный ламеллярный кератит. Длительное недиагностированное повышение внутриглазного давления является угрозой возникновения глаукомной оптической нейропатии.

В данной статье приведено описание клинического случая синдрома накопления жидкости в интрастромальном пространстве после лентикулярной хирургии по технологии CLEAR. При возникновении жалоб на снижение зрения у пациентов после перенесенной кераторефракционной хирургии необходимо учитывать возможность возникновения редких специфических осложнений данной хирургии в различные сроки после вмешательства, в частности синдрома накопления жидкости в подклапанном/интрастромальном пространстве, особенно на фоне состояний, которые могут привести к повышению ВГД или нарушению функции эндотелиальных клеток роговицы.

Ключевые слова: синдром накопления жидкости в подклапанном/интрастромальном пространстве, interface fluid syndrome, осложнения кераторефракционной хирургии, CLEAR.

E.V. Tur, T.S. Pavlenko
**A CLINICAL CASE OF INTERFACE FLUID SYNDROME
 AFTER CORRECTION OF AMETROPIA BY THE CLEAR METHOD**

Interface fluid syndrome is a rare complication of modern keratorefractive surgeries. Isolated cases of this syndrome after LASIK, SMILE, and keratoplasty surgeries have been reported in the literature. Features of the clinical picture may both lead to an underestimation of the intraocular pressure level and to mask diffuse lamellar keratitis. Long-term undiagnosed elevated intraocular pressure is a risk factor for glaucomatous optic neuropathy.

The article describes a clinical case of interface fluid syndrome after lenticular surgery by CLEAR technology. When complaints of decreased vision occur in patients after corneal refractive surgery, it is necessary to consider the possibility of occurrence of rare complications specific to this surgery at different times after the intervention, in particular interface fluid syndrome, which may lead to increased intraocular pressure or impaired corneal endothelial cell function.

Key words: interface fluid syndrome, refractive surgery complications, CLEAR.

Накопление жидкости в пространстве под клапаном или в интрастромальном кармане (Interface fluid syndrome (IFS)) является редким осложнением современных кераторефракционных операций, связанных с формированием поверхностного лоскута роговицы или интрастромальной лентикулы. Данное состояние впервые было описано Lyle W.A. и Jin G.J. в 1999 году [12] у пациента после неосложненного билатерального LASIK. Позже данное осложнение было зафиксировано и у пациента после кераторефракционного вмешательства с формированием интрастромального кармана (SMILE) [19].

Описан случай IFS у ребенка после глубокой послойной ламеллярной кератопластики [16]. В отечественной литературе впервые упоминается синдром накопления жидкости в

подклапанном/интрастромальном пространстве в 2024 году авторами Исакова И.А. и Егоровой Е.В. [1], описавшими 2 случая IFS после LASIK: в первом случае на фоне ранее не диагностированного синдрома Чандлера, во втором случае в отдаленном периоде после хирургии катаракты (в дальнейшем мы будем использовать русскоязычную версию термина IFS, представленную указанными авторами). Как было показано Dawson D.G. и соавт. [6] в работе, выполненной на 30 консервированных донорских роговицах от 15 доноров, которым ранее был проведен LASIK, в патогенезе накопления жидкости в подклапанном/интрастромальном пространстве основную роль играют два фактора: повышение внутриглазного давления (ВГД) и дисфункция эндотелиальных клеток. Частой причиной повышения ВГД в