

УДК 617.753.2

https://doi.org/10.33619/2414-2948/97/29

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ГИДРОДИНАМИКИ ГЛАЗ С МИОПИЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКИМИ ЛИНЗАМИ

©Усенко В. А., ORCID: 0000-0001-7533-7773, канд. мед. наук,
Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения
квалификации им. С.Б. Даниярова, г. Бишкек, Кыргызстан
©Абсатарова Н. А., ORCID: 0000-0002-3766-7517, Кыргызский государственный
медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова,
г. Бишкек, Кыргызстан, nurzid82@mail.ru

EVALUATION OF INDICATORS OF THE OPTICAL SYSTEM AND HYDRODYNAMICS OF EYES WITH MYOPIA IN THE TREATMENT OF ORTHOKERATOLOGICAL LENSES

©Usenko V., ORCID: 0000-0001-7533-7773, M.D.,
Kyrgyz State Medical Institute of retraining and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan
©Absatarova N., ORCID: 0000-0002-3766-7517, Kyrgyz State Medical Institute of retraining
and advanced training, Bishkek, Kyrgyzstan, nurzid82@mail.ru

Аннотация. Цель: изучить особенности изменений показателей оптической системы и гидродинамики глаз с миопией при лечении ортокератологическими линзами. Обследовано 80 пациентов (160 глаз), с близорукостью слабой степени — 30 пациентов (60 глаз) и средней степени — 50 пациентов (100 глаз) до и после лечения ортокератологическими линзами. Визометрия, авторефрактометрия, офтальмометрия, биометрия, кератотопография, определение показателей аккомодации (АОА, ЗОА) и гидродинамика глаз. Выявлено после применения ортокератологических линз в ночном режиме достоверное понижение истинного в. г. д. (Р₀) и увеличение коэффициента легкости оттока (С) с активацией показателей аккомодации — АОА и ЗОА, способствующие снижению степени миопии и повышению некоррегированной остроты зрения. Одним из факторов эффективности лечения миопии ортокератологическими линзами являются показатели гидродинамики глаз и усиление функций аккомодационного аппарата — повышение АОА и ЗОА.

Abstract. Purpose. To study the features of changes in the parameters of the optical system and hydrodynamics of eyes with myopia during treatment with orthokeratological lenses. 80 patients (160 eyes) with mild myopia were examined — 30 patients (60 eyes) and 50 patients (100 eyes) with moderate myopia before and after treatment with orthokeratological lenses. Research methods. Visometry, autorefractometry, ophthalmometry, biometry, keratotopography, determination of accommodation indicators (AOA, ZOA) and hydrodynamics of the eyes. Results: It was revealed after the use of orthokeratological lenses in the night mode, a significant decrease in the true $v_g d$ (P₀) and an increase in the coefficient of ease of outflow (C) with the activation of accommodation indicators — AOA and ZOA, contributing to a decrease in the degree of myopia and an increase in uncorrected visual acuity. Conclusion: One of the factors of the effectiveness of the treatment of myopia with orthokeratological lenses are the indicators of the hydrodynamics of the eyes and the strengthening of the functions of the accommodation apparatus — an increase in AOA and ZOA.

Ключевые слова: миопия, аккомодация, показатели гидродинамики глаз, ОК-линзы.

Keywords: myopia, accommodation, indicators of eye hydrodynamics, OCULAR lenses.

Профилактика и лечение прогрессирующей миопии в течении последних десятилетий относятся к приоритетным направлениям научных исследований в детской офтальмопатологии. Это обусловлено ростом близорукости у детей и подростков школьного возраста. Так, по итогам Всероссийской диспансеризации заболеваемость детей миопией за последние 10 лет выросла в 10 раз [1].

По данным литературы рост близорукости за 5 лет составил с 40,8% до 46,2% [2], за последние 20 лет увеличился в 1,3 раза [3, 4].

В соответствии с чем, крайне актуален поиск новых методов коррекции миопии, тормозящих ее прогрессирование. В настоящее время все большее распространение имеет ортокератология, обеспечивающая преимущество в контактной коррекции близорукости, путем изменения формы роговицы и подавления преретинального дефокуса [5].

Однако, до настоящего времени механизм торможения прогрессии близорукости не ясен, проведенные немногочисленные исследования разноречивы [6, 7].

Незначительные уменьшения толщины эпителия роговицы на 0,01 мм в центральной зоне при применении ортокератологических линз у пациентов с малой и средней степени миопии могут быть только одним из факторов, тормозящих прогрессирование близорукости [8].

В соответствии с чем, актуальны проведение дальнейших исследований для изучения патогенетических механизмов при применении ортокератологических линз, приводящих к торможению прогрессирующей миопии. По данным литературы известно, что уровень внутриглазного давления (в. г. д.) оказывает влияние на напряжение корнео-склеральной оболочки глазного яблока и может способствовать растяжению глаза и прогрессию близорукости [8].

Наряду с этим, такие свойства роговицы как ригидность, толщина, кривизна, вязкоэластические свойства, влияют на показатели гидродинамики глаза [9-12].

Значительную роль в развитии и прогрессии близорукости имеют расстройства аккомодации [13, 14].

По данным литературы [15-19] выявлено значительное повышение показателей аккомодации (АОА, ЗОА), у пациентов с малой и средней степени на фоне применения ортокератологических линз. Представляет интерес взаимосвязь уровня в.г.д. и состояние аккомодации в патогенезе прогрессирования миопии. Выявленная слабость аккомодации и повышение истинного внутриглазного давления (Р₀) от 18,0 мм.рт.ст. и выше способствуют росту близорукости и увеличению передне-задней оси глаза (ПЗО) [20].

В предлагаемой теории – конвергентно- аккомодационно гидродинамической, отражен симптом понижения оттока водянистой влаги [21] при прогрессирующей миопии.

Изменения тонуса цилиарной мышцы приводит к колебаниям уровня внутриглазного давления, вследствие нарушения трабекулярного и увеосклерального путей оттока. Интенсивное зрительное напряжение вблизи без очков или вдаль без очков с гипокоррекцией близорукости приводят к ухудшению увеосклерального пути оттока и прогрессированию миопии вследствие блокады УСПО и нарушение питания задней части склеры, при этом уменьшается секреция внутриглазной жидкости [22].

По мере увеличения ПЗО глаза при прогрессировании миопии выявляется понижение

истинного внутриглазного давления до 14.0 мм. рт. ст. при ПЗО более 25 мм [23].

Нарушения секреции функции цилиарного тела, обусловленные недостаточностью кровоснабжения, сопровождаются трофическими изменениями со стороны оптических сред глаза, дренажной системы, снижением оттока внутриглазной жидкости как через угол передней камеры (УПК), так и увеосклерального пути оттока (УСПО) [24].

В соответствии с этим, представляет интерес характер изменения показателей гидродинамики и аккомодативного аппарата у пациентов с малой и средней степени, принимавшие ортокератотерапию в ночном режиме. Цель: изучить особенность изменений показателей оптической системы и гидродинамики глаза у пациентов с миопией при лечении ортокератологическими линзами.

Материал и методы исследования

Обследованию подлежало 80 пациентов (160 глаз), 30 пациентов (60 глаз) с миопией слабой степени и 50 пациентов (100 глаз) — средней степени. Средний возраст составляет $12,0 \pm 0,38$ лет (от 9 до 16 лет), девочек — 45 человек, мальчиков — 35 человек. Миопия слабой степени составляла в среднем (-) $2,2 \pm 0,25D$, средней степени (-) $4,7 \pm 0,22D$.

Наличие астигматизма при близорукости слабой степени выявлена в 40% случаев на 24 глазах (18 пациентов) — (-) $0,75 \pm 0,22D$; средней степени в 60% на 60 глазах (25 пациентов) (-) $0,92 \pm 0,54D$.

Контрольную группу составили 20 пациентов (40 глаз) с миопией коррегированных очковыми линзами и 20 человек (40 глаз) — здоровые дети подросткового возраста.

Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование: визометрия, авторефрактометрия (Grand Seiko YR-2100), офтальмометрия (Торсон KR-7300), биометрия (Zeiss iol master 500), кератотопография (Корнеотопографическая система SW-600), скиаскопия циклоплегическая, биомикроскопия (щелевая лампа L-0240), офтальмоскопия бинокулярная Scherpens, линза VOLK-90D, исследование объема абсолютной аккомодации (АОА) на аппарате АКА-0,1, запаса относительной аккомодации (ЗОА) по методу Аветисова–Шаповалова (через 1-3-6-12 месяцев). Определение гидродинамики глаза по Нестерову. Исследования проводились до и после применения ортокератологических линз.

Всем пациентам были подобраны ортокератологические линзы обратной геометрии “Moonlens” фирмы “Sky Optix”. Во время подбора ортокератологических линз и в течение всего периода наблюдения осложнений не выявлено.

Статистический анализ результатов исследования проводился согласно общепринятым методикам с помощью программных средств Microsoft Office 2010 для операционных систем Windows XP и программы Statistica. Данные представлены средней арифметической и ее стандартным отклонением ($M \pm m$).

За достоверный показатель принималась разница величин $P < 0,05$

Результаты и обсуждение

Как видно из представленной Таблицы 1 у пациентов со слабой степенью миопии средний уровень некоррегированной остроты зрения до лечения составляет $0,3 \pm 0,01$, при средней степени — в два раза ниже $-0,15 \pm 0,14$, после проведенного лечения ОК-линзами у всех пациентов уже через 1-3 месяца максимальная величина остроты зрения повысилась соответственно до $1,0 \pm 0,02$ и $0,9 \pm 0,028$, которая сохранялась на весь период последующего наблюдения (через 6-12 месяцев) ($P < 0,001$). Коррегированная острота зрения до лечения в

среднем составляла в обеих группах пациентов $-0,7 \pm 0,16$ и $0,8 \pm 0,014$ до лечения и $1,0 \pm 0,02$ после лечения ($P < 0,05$) (Таблица 1).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГЛАЗА
 ПРИ МИОПИИ ДО И ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКИМИ ЛИНЗАМИ

Количество глаз (больных с миопией)	НКОЗ		КОС		Авторефрактометрия		Астигматизм		ПЗО	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Миопия слабой степени 60 глаз (30 пациентов)	$0,3 \pm 0,01$	$1,0 \pm 0,02$ Δ Δ	$0,7 \pm 0,16$	$1,0 \pm 0,02$ Δ	$(-)1,5 \pm 0,25$	$(-)0,46 \pm 0,15$ Δ	$(-)0,75 \pm 0,22$ 40%	$(-)0,64 \pm 0,22$	$24,76 \pm 0,28$	$25,34 \pm 0,14$
Миопия средней степени 100 глаз (50 пациентов)	$0,15 \pm 0,14$	$0,9 \pm 0,028$ Δ Δ	$0,8 \pm 0,014$	$1,0 \pm 0,02$	$(-)4,7 \pm 0,22$	$(-)1,0 \pm 0,2$ Δ Δ	$(-)0,92 \pm 0,54$ 60%	$(-)0,84 \pm 0,23$	$25,16 \pm 0,14$	$25,4 \pm 0,14$
КГ 40 глаз (20 пациентов)	$1,0 \pm 0,02$								$23,8 \pm 0,13$	

Средняя величина миопии у пациентов с малой степенью констатирована $(-) 1,5D \pm 0,22$ до лечения, при средней степени $(-) 4,7D \pm 0,22$ — против показателей после лечения соответственно $(-) 0,46 D \pm 0,15$ и $(-) 1,0 D \pm 0,2$ ($P < 0,01$) (Рисунок 1).

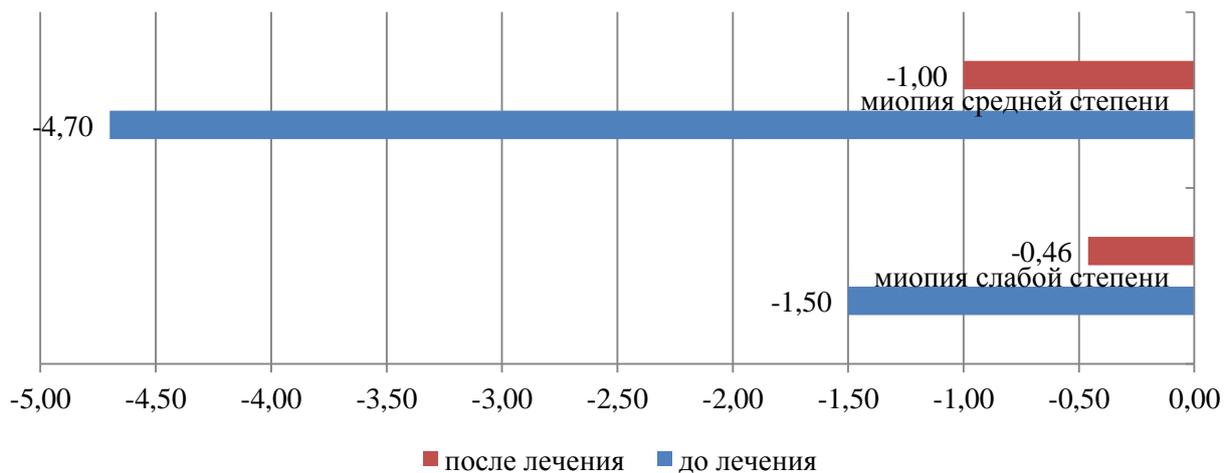


Рисунок 1. Степень миопии до и после лечения ортокератологическими линзами

Представляет интерес сохранность статического астигматизма в обеих группах после лечения до $(-) 0,64D \pm 0,28$ в 40% и $(-) 0,84D \pm 0,23$ в 60% у наблюдаемых пациентов, против $(-) 0,75D \pm 0,22$ и $(-) 0,92 \pm 0,54$ до лечения.

Достоверное снижение степени миопии, повышение остроты зрения и сохранность астигматизма сопровождаются отсутствием достоверного увеличения переднезадней оси (ПЗО) глаз в наблюдаемых группах. Так, ПЗО до лечения соответственно составляет $24,76 \text{ мм} \pm 0,28$ и $25,16 \text{ мм} \pm 0,14$, против $25,34 \text{ мм} \pm 0,14$ и $25,4 \text{ мм} \pm 0,14$ после лечения (Таблица 1).

Очевидно вероятным одним из факторов, способствующих повышению остроты зрения является достоверное увеличение объема абсолютной аккомодации (АОА) и запаса относительной аккомодации (ЗОА) (Рисунок 2) у пациентов слабой и средней степени миопии после лечения до $7,6 D \pm 0,23$ и $8,5D \pm 0,01$ против $5,2D \pm 0,07$ и $5,8D \pm 0,14$ до лечения ($P < 0,05$) (Таблица 2).

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ АККОМОДАЦИИ И ГИДРОДИНАМИКИ У ПАЦИЕНТОВ С МИОПИЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКИМИ ЛИНЗАМИ

Степень миопии	Аккомодация				Ро мм.рт.мт.		С ммЗ/мин.мм.рт.		F ммЗ/мин.	
	АОА		ЗОА		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения						
Миопия слабой степени 60 глаз (30 пациентов)	5,2±0,07	7,6±0,23 Δ	3,3±0,36	5,2±0,14 Δ Δ	15,0±0,33	14,1±0,32 Δ	0,18±0,02	0,22±0,03 Δ	1,0±0,17	0,8±0,22
Миопия средней степени 100 глаз (50 пациентов)	5,8±0,14	8,55±0,01 ΔΔ	2,85±0,23	5,0±0,2 Δ Δ	15,6±0,45	14,0±0,34 Δ	0,15±0,14	0,24±0,04 Δ	0,6±0,14	0,8±0,22
КГ 40 глаз (20 пациентов)	11,0 D±0,03		4,5D±0,02		15,2±0,32		0,22±0,04		2,25±0,22	

Наряду с этим, выявлено увеличение в 1,5 раза запаса относительной аккомодации (ЗОА) (Рисунок 2) в обеих группах, так до лечения констатировано 3,3D±0,36 и 2,85D±0,23, против 5,2D±0,14 и 5,0D±0,2 после лечения (P<0,01), (Таблица 2).

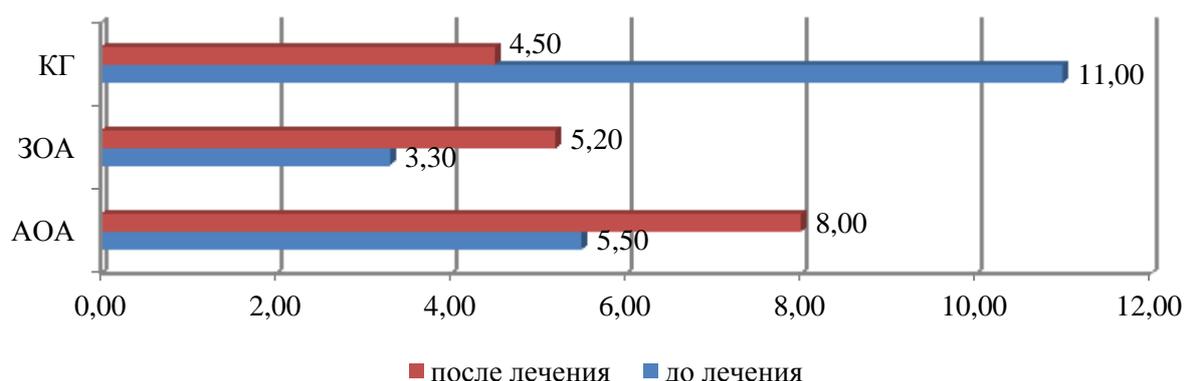


Рисунок 2. Изменения показателей аккомодации при лечении ортокератологическими линзами

Таким образом, одним из механизмов, способствующих эффективности проводимого лечения ОК-линзами пациентам с близорукостью слабой и средней степени является достоверное улучшение показателей аккомодации — АОА и ЗОА. Одним из ведущих факторов в функционировании оптической системы глаза имеет состояние гидродинамики глаза с сохранностью ауторегуляции ее показателей [25].

Проведенные исследования у пациентов слабой и средней степени миопии до лечения ОК-линзами выявили достоверное снижение среднего уровня истинного в.г.д. (Ро) с - 15,0±0,33 мм. рт. ст. и 15,6±0,45 мм рт. ст. против 14,1±0,32 мм рт. ст., 14,0±0,34 мм рт. ст и КГ (P<0,05) (Таблица 2).

У пациентов со слабой степенью близорукости до лечения ОК-линзами выявлены колебания в. г. д. до 17,7 мм рт. ст. на 19 глазах (17 пациентов) — 33,3%, при средней степени до 19,8 мм рт. ст. на 27 глазах (25 пациентов) — в 27,3%, после лечения в обеих группах подъема уровня истинного внутриглазного давления не наблюдалось. Наряду с этим, у пациентов со слабой и средней степенью близорукости констатировано повышение

коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости (С) до $0,22 \pm 0,03$ мм³/мин мм рт. и $0,24 \pm 0,04$ мм³/мин мм рт. после лечения ОК-линзами, против $0,18 \pm 0,02$ мм³/мин мм рт. и $0,15 \pm 0,014$ мм³/мин мм рт. до лечения ($P < 0,05$) (Рисунок 3).

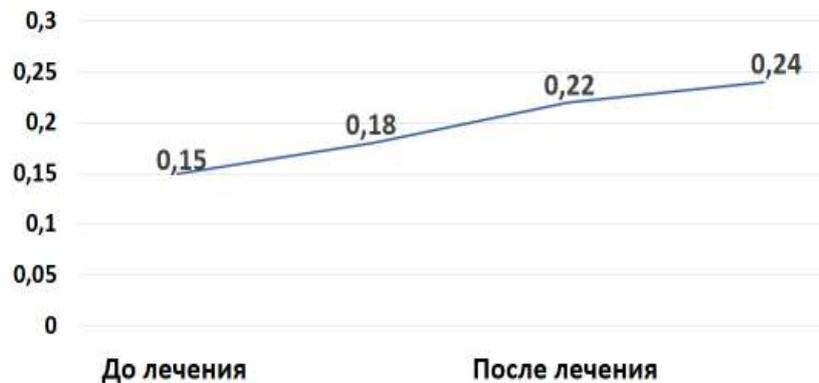


Рисунок 3. Показатели коэффициента легкости (С) до и после лечения миопии ортокератологическими линзами

Таким образом, проведенные исследования гидродинамики глаз с миопией слабой и средней степени при лечении ОК-линзами выявили на фоне повышения некоррегированной остроты зрения и снижения степени близорукости достоверное понижение истинного внутриглазного давления (P_0) и повышение коэффициента легкости оттока внутриглазной жидкости (С), сопровождающееся активацией показателей аккомодационного аппарата — абсолютного объема аккомодации (АОА) и запаса относительной аккомодации (ЗОА).

Заключение

Учитывая результаты проведенных исследований, следует полагать, что одними из факторов, способствующее эффективности лечения миопии ОК-линзами являются:

- улучшение показателей гидродинамики глаза- истинного внутриглазного давления (P_0) и коэффициента легкости оттока (С).
- активация показателей аккомодации – абсолютного объема аккомодации (АОА) и запаса относительной аккомодации (ЗОА).
- В соответствии с чем, необходимо пациентам с миопией проведение исследования и коррекции гидродинамики глаз и аккомодации.

Список литературы:

1. Нероев В. В. Новые аспекты проблемы патологии сетчатки и зрительного нерва // Вестник офтальмологии. 2000. Т. 5. С. 14-16.
2. Катаргина Л. А. Аккомодация. М.: Апрель, 2012. 136 с.
3. Тарутта Е. П., Кушнаревич Н. Ю. Участие биомеханического и гемодинамического факторов в генезе хориоретинальных дистрофий при миопии // Вестник офтальмологии. 1997. Т. 113. №4. С. 21-23.
4. Тарутта Е. П. Возможности профилактики прогрессирующей и осложненной миопии в свете современных знаний о ее патогенезе // Вестник офтальмологии. 2006. Т. 122. №1. С. 43-47.
5. Поздеева В. А., Уколов Н. Д., Звездочкина П. В. Ортокератологические линзы как метод лечения прогрессирующей миопии у детей // Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2020. Т. 1. №3 (30). С. 23-27.

6. Тарутта Е. П., Иомдина Е. Н., Толорая Р. Р., Кружкова Г. В. Динамика периферической рефракции и формы глаза на фоне ношения ортокератологических линз у детей с прогрессирующей миопией // Российский офтальмологический журнал. 2016. Т. 9. №1. С. 62-66. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66>
7. Долгова Е. А. Оценка эффективности ортокератологической коррекции в лечении прогрессирующей миопии у детей // Саратовский научно-медицинский журнал. 2017. Т. 13. №2. С. 361-364.
8. Нагорский П. Г., Белкина В. В., Глок М. А., Черных В. В. Состояние эпителия и стромы роговицы детей с миопией, использующих ортокератологические линзы (по данным оптической когерентной томографии) // Современная оптометрия. 2012. №2. С. 38-48.
9. Алексеев В. Н., Литвин И. Б. Толщина роговицы как фактор риска развития первичной открытоугольной глаукомы // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2009. Т. 10. №3. С. 86-88.
10. Нероев В. В., Ханджян А. Т., Зайцева О. В. Новые возможности в оценке биомеханических свойств роговицы и измерении внутриглазного давления // Глаукома. 2006. №1. С. 51-57.
11. Пиллунат Л. Влияние центральной толщины роговицы, кривизны роговицы и осевой длины на аппланационную тонометрию // Реферат Общества глаукомы Международного конгресса офтальмологов. 2023. 24 с.
12. Аветисов С. Э., Бубнова И. А., Антонов А. А. Исследование биомеханических свойств роговицы у пациентов с нормотензивной и первичной открытоугольной глаукомой // Вестник офтальмологии. 2008. Т. 124. №5. С. 14-16.
13. Аветисов Э. С. Близорукость М. Медицине, 1999. 140 с.
14. Шитикова А. В., Авагян А. С., Аветисов К. С. Современные методы исследования рефлекторной аккомодации (обзор литературы) // The EYE ГЛАЗ. 2023. Т. 25. №1. С. 57-63. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2023-1-57-63>
15. Тарутта Е. П., Егорова Т. С., Аляева О. О., Вержанская Т. Ю. Офтальмоэргонимические и функциональные показатели в оценке эффективности ортокератологической коррекции миопии у детей и подростков // Российский офтальмологический журнал. 2012. Т. 5. №3. С. 63-66.
16. Чернышева О. А. Анализ эффективности применения ортокератологических линз при прогрессирующей миопии у детей // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019. Т. 9. №1. С. 7-7.
17. Матросова Ю. В. Влияние ортокератологических контактных линз на функцию аккомодационного аппарата и стабильность слезной пленки у детей и подростков с миопией // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. №4 (153). С. 167-169.
18. Сайдашева Э. И., Даутова З. А., Борисов Д. А., & Васильева, И. Ю. Ортокорнеальная терапия в детской офтальмологической практике // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова. 2016. Т. 8. №3. С. 95-99.
19. Аверьянова О. С., Скрипник Р. Л., Ковалев И. А. Ортокератология: настоящее и перспективы // Офтальмология. Восточная Европа. 2016. Т. 6. №4. С. 496-505.
20. Балалин С. В., Труфанова Л. П. Офтальмогипертензионный синдром перенапряжения аккомодации как фактор риска прогрессирования миопии // Национальный журнал глаукома. 2019. Т. 18. №2. С. 29-37. <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.02.04>
21. Дашевский А. И. О корреляциях основных элементов анатомо-оптической системы глаз // Офтальмологический журнал. 1983. №4. С. 209-213.

22. Лапочкин В. И. Офтальмотонус миопических глаз: статистическая оценка и роль в формировании приобретенной миопии // Вестник офтальмологии. 1997. Т. 69. №6. С. 20-23.
23. Еричев В. П., Онищенко А. Л., Куроедов А. В., Петров С. Ю., Брежнев А. Ю., Антонов А. А., Мураховская Ю. К. Офтальмологические факторы риска развития первичной открытоугольной глаукомы // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2019. Т. 19. №2. С. 81-86. <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2019-19-2-81-86>
24. Бакуткин И. В., Спирин В. Ф., Бакуткин В. В. Экспериментальные и клинические исследования электростимуляции цилиарного тела глаза // Практическая медицина. 2012. Т. 2. №4 (59). С. 241-244.

References:

1. Neroev, V. V. (2000). Novye aspekty problemy patologii setchatki i zritel'nogo nerva. *Vestnik oftal'mologii*, 5, 14-16. (in Russian).
2. Katargina, L. A. (2012). Akkomodacija. Moscow. (in Russian).
3. Tarutta, E. P., & Kushnarevich, N. Ju. (1997). Uchastie biomechanicheskogo i gemodinamicheskogo faktorov v geneze horioretinal'nyh distrofij pri miopii. *Vestnik oftal'mologii*, 113(4), 21-23. (in Russian).
4. Tarutta, E. P. (2006). Vozможности profilaktiki progressirujushhej i oslozhnennoj miopii v svete sovremennyh znaniy o ee patogeneze. *Vestnik oftal'mologii*, 122(1), 43-47. (in Russian).
5. Pozdeeva, V. A., Ukolov, N. D., & Zvjozdochkina, P. V. (2020). Ortokeratologicheskie linzy kak metod lechenija progressirujushhej miopii u detej. *Vestnik Soveta molodyh uchjonyh i specialistov Cheljabinskoy oblasti*, 1(3 (30)), 23-27. (in Russian).
6. Tarutta, E. P., Iomdina, E. N., Toloraja, R. R., & Kruzhkova, G. V. (2016). Dinamika perifericheskoy refrakcii i formy glaza na fone noshenija ortokeratologicheskikh linz u detej s progressirujushhej miopiej. *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*, 9(1), 62-66. (in Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-62-66>
7. Dolgova, E. A. (2017). Ocenka jeffektivnosti ortokeratologicheskoy korrekcii v lechenii progressirujushhej miopii u detej. *Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal*, 13(2), 361-364. (in Russian).
8. Nagorskij, P. G., Belkina, V. V., Glok, M. A., & Chernyh, V. V. (2012). Sostojanie jepitelija i stromy rogovicy detej s miopiej, ispol'zujushhih ortokeratologicheskie linzy (po dannym opticheskoy kogerentnoj tomografii). *Sovremennaja optometrija*, (2), 38-48. (in Russian).
9. Alekseev, V. N., & Litvin, I. B. (2009). Tolshhina rogovicy kak faktor riska razvitija pervichnoj otkrytougol'noj glaukomy. *RMZh. Klinicheskaja oftal'mologija*, 10(3), 86-88. (in Russian).
10. Neroev, V. V., Handzhjan, A. T., & Zajceva, O. V. (2006). Novye vozможности v ocenke biomechanicheskikh svojstv rogovicy i izmerenii vnutriglaznogo davlenija. *Glaukoma*, (1), 51-57. (in Russian).
11. Pillunat, L. (2023). Vlijanie central'noj tolshhiny rogovicy, krivizny rogovicy i osevoj dliny na applanacionnuju tonometriju. In *Referat Obshhestva glaukomy Mezhdunarodnogo kongressa oftal'mologov*. (in Russian).
12. Avetisov, S. Je., Bubnova, I. A., & Antonov, A. A. (2008). Issledovanie biomechanicheskikh svojstv rogovicy u pacientov s normotenzivnoj i pervichnoj otkrytougol'noj glaukomoj. *Vestnik oftal'mologii*, 124(5), 14-16. (in Russian).
13. Avetisov, Je. S. (1999). Blizorukost'. Moscow. (in Russian).
14. Shitikova, A. V., Avagjan, A. S., & Avetisov, K. S. (2023). Sovremennye metody

issledovaniya reflektornoj akkomodacii (obzor literatury). *The EYE GLAZ*, 25(1), 57-63. (in Russian). <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2023-1-57-63>

15. Tarutta, E. P., Egorova, T. S., Aljaeva, O. O., & Verzhanskaja, T. Ju. (2012). Oftal'mojergonomicheskie i funkcional'nye pokazateli v ocenke jeffektivnosti ortokeratologicheskoy korrekcii miopii u detej i podrostkov. *Rossijskij oftal'mologicheskij zhurnal*, 5(3), 63-66. (in Russian).

16. Chernysheva, O. A. (2019). Analiz jeffektivnosti primenenija ortokeratologicheskix linz pri progressirujushhej miopii u detej. In *Bjulleten' medicinskih internet-konferencij* (Vol. 9, No. 1, pp. 7-7). (in Russian).

7. Matrosova, Ju. V. (2013). Vlijanie ortokeratologicheskix kontaktnyx linz na funkciju akkomodacionnogo apparata i stabil'nost' sleznoj plenki u detej i podrostkov s miopiej. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4 (153)), 167-169. (in Russian).

18. Sajdasheva, Je. I., Dautova, Z. A., Borisov, D. A., & Vasil'eva, I. Ju. (2016). Ortokorneal'naja terapijav detskoj oftal'mologicheskoy praktike. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. II Mechnikova*, 8(3), 95-99. (in Russian).

19. Aver'janova, O. S., Skripnik, R. L., & Kovalev, I. A. (2016). Ortokeratologija: nastojashhee i perspektivy. *Oftal'mologija. Vostochnaja Evropa*, 6(4), 496-505. (in Russian).

20. Balalin, S. V., & Trufanova, L. P. (2019). Oftal'mogipertenzionnyj sindrom perenaprjazhenija akkomodacii kak faktor riska progressirovaniya miopii. *Nacional'nyj zhurnal glaukoma*, 18(2), 29-37. (in Russian). <https://doi.org/10.25700/NJG.2019.02.04>

21. Dashevskij, A. I. (1983). O korrelyacijah osnovnyh jelementov anatomo-opticheskoy sistemy glaz. *Oftal'mologicheskij zhurnal*, (4), 209-213. (in Russian).

22. Lapochkin, V. I. (1997). Oftal'motonus miopicheskix glaz: statisticheskaja ocenka i rol' v formirovanii priobretennoj miopii. *Vestnik oftal'mologii*, 69(6), 20-23. (in Russian).

23. Erichev, V. P., Onishhenko, A. L., Kuroedov, A. V., Petrov, S. Ju., Brezhnev, A. Ju., Antonov, A. A., ... & Murahovskaja, Ju. K. (2019). Oftal'mologicheskie faktory riska razvitija pervichnoj otkrytougol'noj glaukomy. *RMZh. Klinicheskaja oftal'mologija*, 19(2), 81-86. (in Russian). <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2019-19-2-81-86>

24. Bakutkin, I. V., Spirin, V. F., & Bakutkin, V. V. (2012). Jeksperimental'nye i klinicheskie issledovaniya jelektrostimuljacii ciliarnogo tela glaza. *Prakticheskaja medicina*, 2(4 (59)), 241-244. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 11.11.2023 г.

Принята к публикации
25.11.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Усенко В. А., Абсарова Н. А. Оценка показателей оптической системы и гидродинамики глаз с миопией при лечении ортокератологическими линзами // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №12. С. 228-236. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/97/29>

Cite as (APA):

Usenko, V., & Absatarova, N. (2023). Evaluation of Indicators of the Optical System and Hydrodynamics of Eyes With Myopia in the Treatment of Orthokeratological Lenses. *Bulletin of Science and Practice*, 9(12), 228-236. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/97/29>