

## **ЦИТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РОГОВИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРТОКЕРАТОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНЗ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С МИОПИЕЙ**

**У 54 пациентов с миопией (108 глаз) исследовано состояние роговицы по данным конфокальной микроскопии, проведена ригидометрия корнеосклеральной оболочки глаза до и на фоне применения ортокератологических контактных линз. Установлено, что конфокальная микроскопия позволяет оценить цитоморфологические, а ригидометрия биомеханические изменения роговицы, а также безопасность применения ортокератологических линз у конкретного пациента по гистоморфологической оценке состояния роговицы, результатам показателя ригидности корнеосклеральной оболочки глаза и уровню внутриглазного давления.**

**Ключевые слова:** ортокератологические контактные линзы, роговица, конфокальная микроскопия, ригидометрия.

### **Актуальность**

Близорукость сегодня продолжает оставаться одной из основных и важных проблем в детской офтальмологии [2], [4]. В настоящее время для ее коррекции у детей и подростков все чаще назначаются ортокератологические линзы (ОКЛ). Известно, что с помощью ОКЛ возможно дозировано получать временное уплощение роговицы с формированием оптической зоны необходимой рефракции, достигая при этом достаточно высоких функциональных результатов. Сегодня эффективность терапевтического воздействия ОКЛ при прогрессирующей близорукости достаточно широко обсуждается в российских медицинских публикациях [1], [3], [5], [7]. В настоящее время получены зарубежные данные, подтверждающие, что ортокератологическая коррекция тормозит рост глаза по переднезадней оси у детей с миопией и в этом отношении более предпочтительна, чем очковая коррекция [6]. Учитывая данные аспекты, позволяющие расширить показания к назначению ОКЛ, более пристального внимания требуется контроль со стороны врачей за состоянием переднего отрезка глаза, и в первую очередь за состоянием роговицы, как во время подбора, так и в течение применения данных линз.

### **Цель работы**

Изучить морфофункциональные изменения роговицы у детей и подростков с миопией при использовании ортокератологических линз.

### **Материал и методы**

В клинике ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Волгоградского филиала в течение 2013 года находились под наблюдением 54 пациента (108 глаз) с миопией, которым для коррекции зрения были назначены ОКЛ. Средний возраст обследуемых составлял  $14,3 \pm 0,3$  года (от 11 до 17 лет). Все пациенты были распределены по группам в зависимости от степени близорукости. В 1 группу вошли дети и подростки с миопией слабой степени – 20 пациентов (40 глаз), во 2 группу – с миопией средней степени – 18 человек (36 глаз). Клиническая рефракция в 1 группе составила в среднем  $-1,97 \pm 0,09$  дптр (от  $-0,75$  до  $-3,0$  дптр), астигматизм был равен в среднем  $-0,21 \pm 0,02$  дптр (от  $-0,25$  до  $-1,0$  дптр). Во 2 группе клиническая рефракция составила в среднем  $-3,8 \pm 0,07$  дптр (от  $-3,25$  до  $-4,5$  дптр), астигматизм от  $-0,5$  до  $-1,0$  дптр (в среднем  $-0,4 \pm 0,06$  дптр).

Перед планируемым подбором ОКЛ всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование: визометрия, авторефрактометрия, скиаскопия, ультразвуковая биометрия и офтальмобиомикроскопия, а также исследовали гистоморфологию роговицы на конфокальном микроскопе ConfoScan-4 (Nidek, Япония). Повторные исследования состояния роговицы проводили с помощью конфокальной микроскопии через 7 дней, 1 месяц и затем через каждые 3 месяца после назначения ОКЛ.

Всем пациентам были подобраны ОКЛ обраттной геометрии «Emerald» фирмы

«EuclidSystemsCorporation» (США). Пациентам, ранее носившим мягкие контактные линзы, подбор ОКЛ осуществлялся после отмены контактной коррекции на 7 дней. Во время подбора ОКЛ и в течение всего периода наблюдения случаев осложнений не выявлено.

### Результаты и обсуждение

Перед подбором ОКЛ у пациентов при проведении конфокальной микроскопии наблюдалась гистоморфологическая картина роговицы, соответствующая норме.

В течение первых 7 дней применения ОКЛ в обеих группах отмечались изменения эпителиального слоя роговицы разной степени выраженности: повышение отражательной способности эпителиальных клеток поверхностного слоя, свидетельствующей о снижении в них уровня метаболизма и начинающейся десквамации, увеличение размеров крыловидных клеток.

В таблице 1 видно, что максимальная частота проявлений данных изменений отмечалась через 7 дней ношения ОКЛ и была выше у пациентов 1 группы – в 42,5% случаев, чем у пациентов 2 группы – в 27,8% случаев. В то же время снижение проявлений эпителиопатии роговицы отмечалось уже к 1 месяцу использования ОКЛ и при этом быстрее происходило в 1 группе, что составило 5% случаев к 6 месяцу применения ОКЛ. Во 2 группе данные изменения протекали медленнее и отмечались в 16,7% случаев. Данные проявления и скорость их изменений свидетельствуют о том, что реактивный период (до 1 месяца) и период адаптации (более 1 месяца) быстрее протекали в 1 группе, чем во 2 группе.

Активизация нервных волокон в виде повышения их рефлективности, а также более прямолинейного расположения и уменьшения вет-

вистости наблюдалась с одинаковой степенью выраженности и максимальными проявлениями на 7 день применения ОКЛ (в 1 группе – в 57,5% случаев, во 2 группе – в 61,1% случаев).

По времени это соответствовало значимым изменениям, происходящим в данный момент в архитектонике роговицы. В дальнейшем активизация нервных волокон постепенно медленно снижалась до умеренно выраженных к 6 месяцу и отмечалась в 1 группе в 45,0% случаев, во 2 группе – в 47,2% случаев.

В течение первых 6 месяцев применения ОКЛ в роговице в области суббазальных нервных сплетений определялись скопления «активных» кератоцитов («стрессовые» клетки). В динамике их появлений в передней строме роговицы в двух группах прослеживалась симметричность процесса: начиная с 7 дня применения ОКЛ, происходило увеличение встречаемости гиперрефлективных кератоцитов, достигая максимальных цифр к первому месяцу применения ОКЛ (в 1 группе – в 42,5% случаев, во 2 группе – в 58,3% случаев). Затем, постепенно снижаясь, к 6 месяцу «активные» кератоциты отмечались только в 22,5% случаев в 1 группе, во 2 группе – в 36,1% случаев. В дальнейшем продолжалось снижение вплоть до их практически полного исчезновения к 9–12 месяцу, когда в поле зрения определялись лишь единичные «активные» кератоциты.

Аналогичная ситуация происходила с архитектоникой роговицы. Через 7 дней ношения ОКЛ в 1 и 2 группах было зафиксировано появление локальных зон разрежения – участков прозрачного тёмно-серого экстрацеллюлярного матрикса в передней строме, с последующим их расширением в горизонтальной плоскости. Данные изменения расценивались нами как

Таблица 1. Средние значения частоты встречаемости цитоморфологических изменений роговицы при применении ОКЛ в 1 и 2 группах, М±m

№	Показатели	Частота изменений цитоморфологических показателей роговицы, %					
		7 дней		1 мес		6 мес	
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
1	Эпителиопатия	42,5*±7,8	27,8±7,4	32,5±7,4	22,2±6,9	5**±3,4	16,7±6,2
2	«Активные» кератоциты	35,0±7,5	47,2±8,3	42,5±7,8	58,3±8,2	22,5±6,6	36,1±8,0
3	Активизация нервных волокон	57,5±7,8	61,1±8,1	52,5±7,9	58,3±8,7	45,0±7,8	47,2±8,3
4	Зоны разрежения	22,5*±6,6	27,8*±7,4	65**±7,5	66,7**±7,9	22,5±6,6	36,1±8,0

Различие между средними значениями частоты встречаемости изменений роговицы в 1 и 2 группах, которые отмечены значками \* и \*\*, статистически достоверны (p<0,05).

проявление локальной гипоксии. Причем данные проявления в большей степени преобладали на средней периферии роговицы, чем в оптической зоне, что подтвердило так называемый эффект «зажима», в результате которого из-за центральной компрессии роговицы, создаваемой базовой кривизной ОКЛ, происходит препятствие ночному отеку центральной зоны роговицы. Максимальные изменения зон разрежения встречались через 1 месяц в 1 группе в 65% случаев, а во 2 группе – в 66,7% случаев. К 6 месяцу наблюдения отмечалось их дальнейшее снижение в 1 группе до 22,5%, а во 2 группе – до 36,1%, что говорило о более длительной адаптации поверхностных слоев роговицы относительно глубоких её структур.

Изменение показателей плотности клеток в различных слоях роговицы представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, плотность эпителиальных клеток роговицы (ПЭПК) до подбора ОКЛ составляла в 1 группе – 1953 кл/мм<sup>2</sup>, а во 2 группе – 1845 кл/мм<sup>2</sup>. Через 7 дней применения ОКЛ ПЭПК снизилась до 1913 кл/мм<sup>2</sup> в 1 группе, а во 2 группе – до 1810 кл/мм<sup>2</sup>, что связано частично за счет их уплощения и десквамации.

Постепенно численность ПЭПК восстанавливалась и достигла первоначальных значений к 6 месяцу, что составило в 1 группе –

1982±41 кл/мм<sup>2</sup>, а во 2 группе – 1891±37 кл/мм<sup>2</sup>, что в свою очередь свидетельствовало о достаточно высокой регенеративной и адаптационной способности эпителия роговицы. Плотность эндотелиальных клеток в течение наблюдения в обеих группах было без существенных изменений. В цитоархитектонике роговицы по показателю плотности кератоцитов в различных ее слоях достоверных изменений не обнаружено. Следовательно, полученные данные свидетельствуют о том, что применение ОКЛ не оказывает отрицательного воздействия на цитоархитектонику роговицы, что говорит о достаточно высокой степени безопасности данной процедуры.

Наряду с изучением изменений в цитоморфологии роговицы на фоне применения ОКЛ был проведен анализ результатов дифференциальной тонометрии. По результатам, представленным в таблице 3, мы не обнаружили отрицательного влияния ОКЛ на показатель ригидности корнеосклеральной оболочки глаза и уровень внутриглазного давления.

Следовательно, применение ОКЛ не оказывает негативного влияния на ригидность корнеосклеральной оболочки глазного яблока.

### **Выводы**

1. Полученные цитоморфологические изменения роговицы позволяют выделить реактив-

Таблица 2. Средние значения показателей плотности клеток в слоях роговицы центральной зоны, М±m

Показатели	До подбора ОКЛ		После подбора ОКЛ					
			7 дней		1 месяц		6 месяцев	
	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
ПЭПК, кл/мм <sup>2</sup>	1953±29	1845±37	1913±28	1810±35	1941±21	1835±34	1982±30	1891±37
ПКПС, кл/мм <sup>2</sup>	1362±9	1376±11	1387±9	1372±13	1343±15	1352±10	1355±15	1366±19
ПКСС, кл/мм <sup>2</sup>	1281±11	1243±12	1276±8	1257±11	1268±11	1274±10	1284±11	1269±11
ПКГС, кл/мм <sup>2</sup>	1258±13	1265±13	1269±13	1285±14	1271±12	1283±10	1278±13	1295±12
ПЭНК, кл/мм <sup>2</sup>	2871±39	2741±36	2868±44	2747±35	2865±45	2744±35	2876±41	2746±43

ПЭПК – плотность эпителиальных клеток роговицы, ПКПС – плотность кератоцитов в передней строме роговицы, ПКСС – плотность кератоцитов в средней строме роговицы, ПКГС – плотность кератоцитов в глубокой строме роговицы, ПЭНК – плотность эндотелиальных клеток роговицы.

Таблица 3. Средние значения показателей ригидометрии до подбора и в процессе применения ОКЛ, М±m

Показатели	До подбора ОКЛ		7 дней после подбора ОКЛ		1 мес. после подбора ОКЛ	
	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.	1 гр.	2 гр.
P <sub>0</sub> , мм рт.ст.	12,2±0,38	13,1±0,48	9,8±0,19	11,99±0,21	10,74±0,26	12,1±0,27
P <sub>0E</sub> , мм рт.ст.	14,0±0,25	16,1±0,39	13,7±0,29	15,16±0,48	14,33±0,30	16,1±0,38
E <sub>0</sub> , 1/мм <sup>3</sup>	0,01338±0,00031	0,01393±0,0003	0,013088±0,00037	0,012921±0,0003	0,0133±0,0004	0,012264±0,0003

ный (стрессовый) период апланационного воздействия ОКЛ и адаптационный период при ношении ОКЛ. Реактивный период проявляется от начала применения и продолжается в течение 1 месяца при использовании ОКЛ, а цитоморфологические изменения происходят в эпителии и передней строме роговицы.

2. Наиболее чувствительными маркерами наступления адаптационного периода являются

качественные показатели: достоверное уменьшение проявлений эпителиопатии, «активных» кератоцитов и встречаемости зон разрежения в передней строме роговицы.

3. Отсутствие изменений показателя ригидности корнеосклеральной оболочки глаза, а также плотности кератоцитов в различных слоях роговицы свидетельствует о достаточно хорошей переносимости ОКЛ и их безопасности.

1.10.2014

**Список литературы:**

1. Вержанская, Т.Ю. Влияние ортокератологических линз на клиничко-функциональные показатели миопических глаз и течение миопии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Т.Ю. Вержанская. – М., 2006. – 29 с.
2. Доклад о состоянии здоровья детей в Российской Федерации (по итогам Всероссийской диспансеризации 2002г.) // Медицинская газета. – 2003. – №30. – С. 15–18.
3. Нагорский, П.Г. Клиническое обоснование применения ортокератологических линз для оптической коррекции и лечения прогрессирующей миопии у детей и подростков / П.Г. Нагорский, В.В. Белкина // Невские горизонты. 2010. Матер. конф. – С.-Пб. – 2010. – №2. – С. 123.
4. Смирнова, И.Ю. Современное состояние зрения школьников: проблемы и перспективы / И.Ю. Смирнова // Глаз. – 2011. – 79. – №3. – С. 2–8.
5. Тарутта, Е.П. Ортокератология как способ коррекции и лечения прогрессирующей близорукости / Е.П. Тарутта // Рефракционные и глазодвигательные нарушения: труды международной конференции. – М. – 2007. – С. 167.
6. Efron, N. Confocal microscopic observations of stromal keratocytes during extended contact lens wear / N. Efron, I. Perez-Gomez, P.V. Morgan // Clin. Exp. Optom. 2002. – V. 85. – N. 3. – P. 156–160.
7. Efron, N. Contact lens-induced changes in the anterior eye as observed in vivo with the confocal microscope / N. Efron // Prog. Retin. Eye Res. – 2007. – V. 26. – N. 4. – P. 398–436.

Сведения об авторах:

**Ежова Евгения Анатольевна**, врач-офтальмолог отделения коррекции аномалий рефракции,  
e-mail: ewgenia.con@mail.ru

**Мелихова Ирина Александровна**, врач офтальмолог диагностического отделения,  
e-mail: melihova.ira@yandex.ru

**Балалин Сергей Викторович**, заведующий научным отделом, кандидат медицинских наук,  
e-mail: sergej-balalin@yandex.ru

**Маковкин Евгений Михайлович**, заведующий офтальмологическим отделением коррекции аномалий рефракции, кандидат медицинских наук, e-mail: mcoffkin@mail.ru

400138, г. Волгоград, ул. им. Землячки, 80