

УДК 681.735:617.713-07

**Н.П. ПАШТАЕВ¹⁻³, Н.А. ПОЗДЕЕВА^{1,2}, С.Г. БОДРОВА¹, М.М. ЗАРАЙСКАЯ¹, Ю.М. СИДУКОВА¹,
О.И. ТИХОНОВА¹**

¹Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С.Н. Федорова МЗ РФ, 428028, г. Чебоксары, пр-т Тракторостроителей, д. 10

²Институт усовершенствования врачей МЗ РФ, 428003, г. Чебоксары, Красная площадь, д. 3

³Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 428015, г. Чебоксары, пр-т Московский, д. 15

Исследование морфологического состояния оптической части роговицы и лимба после ношения мягких и ортокератологических линз

Паштаев Николай Петрович — доктор медицинских наук, профессор, директор, тел. (8352) 52-05-75, e-mail: prmntk@chtts.ru

Поздеева Надежда Александровна — доктор медицинских наук, заместитель директора, тел. (8352) 36-91-81, e-mail: npozdeeva@mail.ru

Бодрова Светлана Геннадьевна — кандидат медицинских наук, заведующая кабинетом контактной коррекции зрения, тел. (8352) 36-91-23, e-mail: 200mvr@mail.ru

Зарайская Марина Михайловна — врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения, тел. (8352) 36-91-23, e-mail: mary_1812@mail.ru

Сидукова Юлия Михайловна — врач-офтальмолог, тел. (8352)36-91-23, e-mail: it10-4@mail.ru

Тихонова Ольга Ивановна — врач-офтальмолог кабинета контактной коррекции зрения, тел. (8352) 36-91-23, e-mail: Olesha21@yandex.ru

Обследованы 25 пациентов с миопией различной степени, использующих для коррекции зрения мягкие контактные линзы (МКЛ) или ортокератологические линзы (ОКЛ). Всем пациентам проводились гистоморфологические исследования роговицы в центре и в области лимба на лазерном конфокальном томографе Heidelberg Retina Tomograph-3 с роговичным модулем (Heidelberg Engineering GmbH, Германия). При послойном конфокальном исследовании роговицы у пользователей МКЛ средняя плотность клеток Лангерганса в центральной ее части составила 63 ± 5 клеток/мм² (диапазон 6-161 клеток/мм²), на периферии — 103 ± 7 клеток/мм² (диапазон 90-117 клеток/мм²). У пользователей ОКЛ средняя плотность клеток Лангерганса в центральной части роговицы 80 ± 7 клеток/мм² (диапазон 19-210 клеток/мм²); на периферии — 98 ± 7 клеток/мм² (диапазон 39-136 клеток/мм²). Следует отметить, что все данные исследования находятся в пределах нормальных значений здоровых лиц. Нормальные значения плотности клеток Лангерганса являются объективным показателем безопасности применения ОКЛ и МКЛ.

Ключевые слова: конфокальная микроскопия роговицы *in vivo*, клетки Лангерганса, ортокератологические линзы.

**N.P. PASHTAEV¹⁻³, N.A. POZDEEVA^{1,2}, S.G. BODROVA¹, M.M. ZARAYSKAYA¹, Yu.M. SIDUKOVA¹,
O.I. TIKHONOVA¹**

¹The Cheboksary Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 10 Traktorostroiteley Ave., Cheboksary, Russian Federation, 680033

²Doctors' Improvement Institute of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3 Krasnaya Square, Cheboksary, Russian Federation, 428003

³Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, 15 Moskovskiy Ave., Cheboksary, Russian Federation, 428015

Investigation of morphologic state of optic part of cornea and limb after wearing soft and orthokeratologic lenses



Pashtaev N.P. — D. Med. Sc., Professor, Director, tel. (8352) 52-05-75, e-mail: prmntk@chttts.ru

Pozdeeva N.A. — D. Med. Sc., Deputy Director, tel. (8352) 36-91-81, e-mail: npozdeeva@mail.ru

Bodrova S.G. — Cand. Med. Sc., Head of the Cabinet of contact correction of vision, tel. (8352) 36-91-23, e-mail: 200mvr@mail.ru

Zarayskaya M.M. — ophthalmologist of the Cabinet of contact correction of vision, tel. (8352) 36-91-23, e-mail: mary_1812@mail.ru

Sidukova Yu.M. — ophthalmologist, tel. (8352) 36-91-23, e-mail: it10-4@mail.ru

Tikhonova O.I. — ophthalmologist of the Cabinet of contact correction of vision, tel. (8352) 36-91-23, e-mail: Olesha21@yandex.ru

25 patients with myopia in varying degrees who used soft contact lenses (SCL) or orthokeratology lenses (OKL) for vision correction were investigated. All patients underwent hystomorphologic investigation of cornea in center and in limb field with confocal tomograph Heidelberg Retina Tomograph-3 (Heidelberg Engineering GmbH, Германия) with corneal module. While cornea was investigated layer by layer, mean density of Langerhans cells in center was 63 ± 5 cells/mm² (range 6-161 cells/mm²), at periphery 103 ± 7 cells/mm² (range 90-117 cells/mm²) in SCL users. Those who wore OKL had mean density of Langerhans cells in center — 63 ± 5 cells/mm² (range 6-161 cells/mm²), at periphery — 103 ± 7 cells/mm² (range 90-117 cells/mm²) in SCL users. It should be noted that all of these studies are within the normal range of healthy individuals. Normal values of Langerhans cells density are an objective safety indicator of SCL and OKL application.

Key words: *in vivo confocal microscopy, Langerhans cells, orthokeratology lenses.*

В последние годы значительно возросло число людей, пользующихся контактными линзами (КЛ) [1]. Несмотря на прогресс в изготовлении КЛ и совершенствование полимерных материалов, из которых они производятся, большинство офтальмологов отмечают, что при длительном пользовании КЛ возрастает риск осложнений, связанных с их воздействием на глазную поверхность [2, 3]. Одним из важнейших неблагоприятных влияний КЛ на роговицу является хроническая гипоксия, которая вызывает усиление анаэробного гликолиза с увеличением содержания недоокисленных продуктов метаболизма (молочная кислота и другие). Это приводит к возникновению хронического отека роговицы, нарушению обменных и репаративных процессов, развитию окислительного стресса, запускающего вторичную (токсическую) альтерацию клеток роговицы и растворяющего апоптотические процессы [4-6]. В связи с распространением метода изучения морфологического состояния роговицы в процессе длительного ношения КЛ является особенно актуальным. Известно, что на фоне ношения контактных линз могут происходить изменения структуры и биомеханических свойств роговицы [7-10]. Лазерная сканирующая конфокальная микроскопия (ЛСКМ) позволяет *in vivo* изучить морфологию и распределение клеток Лангерганса в роговице человека. В то время как почти все клетки Лангерганса, локализующиеся на периферии роговицы, имеют длинные отростки, контактирующие между собой через эпителий роговицы, в центре роговицы эти клетки чаще не имеют дендритов, что, вероятно, свидетельствует об их незрелости. Было высказано предположение, что клетки Лангерганса участвуют в иммунной и воспалительной реакциях, определяя клеточно-опосредованный иммунитет. Оценка плотности и распределения клеток Лангерганса в эпителии роговицы при конфокальной томографии *in vivo* может быть полезной в изучении иммунологических аспектов глаза человека и подготавливает основу для дальнейших исследований [11, 12].

Цель работы — изучить морфологическое состояние оптической части роговицы и лимба после ношения мягких и ортокератологических линз по данным лазерной сканирующей конфокальной микроскопии.

Материал и методы

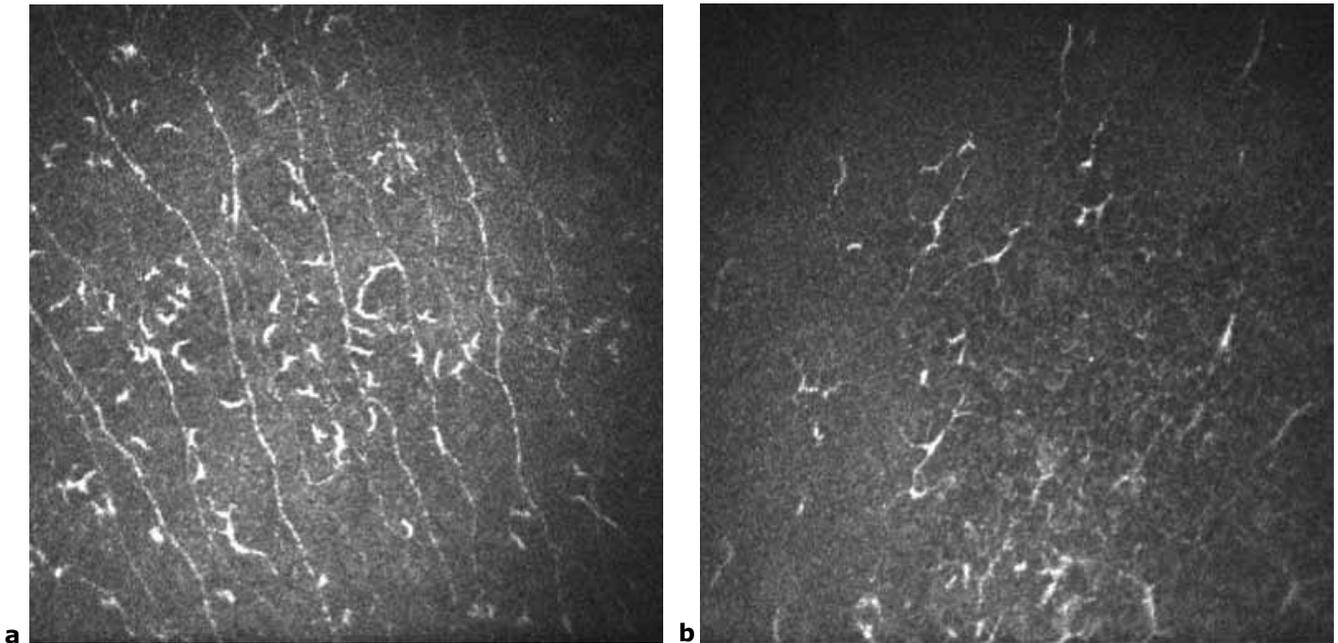
Проведено морфологическое обследование 25 пациентов (50 глаз). Среди них 3 пациента мужского пола в возрасте от 13 до 29 лет и 22 — женского в возрасте от 13 до 31 года с миопией различной степени, использующих для коррекции зрения мягкие контактные линзы (МКЛ) или ортокератологические линзы (ОКЛ) в течение периода от 1 года до 5 лет. Контрольную группу составили 3 пациента (6 глаз) 14-15 лет с аномалиями рефракции без патологии роговицы, которые не носили контактные линзы. В зависимости от вида контактных линз было выделено 2 группы: I группа — 7 пользователей МКЛ, II группа — 15 пользователей ОКЛ. Помимо стандартных общеофтальмологических обследований, пациентам для визуализации гистоморфологии роговицы в центре и в области лимба *in vivo* проведена лазерная конфокальная микроскопия (ЛКМ) с помощью прибора HeidelbergRetinaTomograph-3 с роговичным модулем (HeidelbergEngineeringGmbH, Германия). Применяли инстилляции местного анестетика Инокаин через иммерсионный гель Видисик. Использовали мануальный режим визуализации корнеальных структур, функцию подсчета плотности клеток Лангерганса.

Результаты и обсуждение

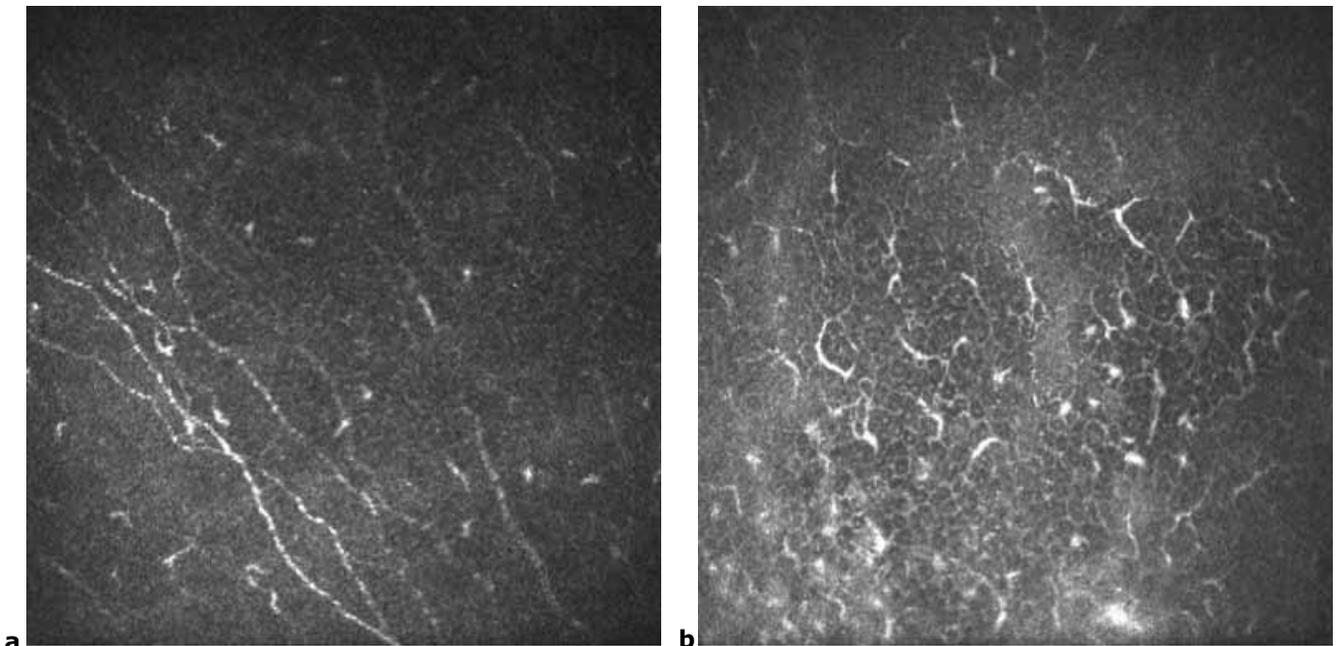
При послойном конфокальном исследовании роговицы в контрольной группе средняя плотность клеток Лангерганса в центральной ее части на уровне базальных эпителиальных клеток и суббазального нервного сплетения составила 46 ± 5 клеток/мм² (диапазон 38-58 клеток/мм²); на периферии — 103 ± 7 клеток/мм² (диапазон 77-130 клеток/мм²). Было отмечено, что в центральной части роговицы у пациентов I группы средняя плотность клеток Лангерганса — 63 ± 5 клеток/мм² (диапазон 6-161 клеток/мм²), а средняя плотность клеток Лангерганса у здоровых людей — 34 ± 3 клеток/мм², диапазон 0-64 клеток/мм² [11, 12] (рис. 1а). На периферии — 103 ± 7 клеток/мм² (диапазон 90-117 клеток/мм²), а средняя плотность клеток Лангерганса у здоровых людей 98 ± 8 клеток/мм² (диапазон 0-208 клеток/мм² [11, 12] (рис. 1б). У пациентов II группы средняя плотность клеток Лангерганса в центральной части роговицы 80 ± 7 клеток/мм² (диапазон 19-210 клеток/мм²) (рис. 2а); на периферии — 98 ± 7 клеток/мм² (диапазон 39-136 клеток/мм²)

Рисунок 1.

Лазерная конфокальная микроскопия роговицы. Клетки Лангерганса у пользователей МКЛ: а – в центре, b – на периферии

**Рисунок 2.**

Лазерная конфокальная микроскопия роговицы. Клетки Лангерганса у пользователей ОКЛ: а – в центре, b – на периферии



(рис. 2b). Следует отметить, что все данные исследования находятся в пределах нормальных значений. Более высокие показатели плотности клеток Лангерганса наблюдаются в основном у пациентов с высокой степенью близорукости независимо от вида контактных линз, которыми они пользуются. При ЛСКМ *in vivo* дифференцируются тела клеток Лангерганса без дендритов, клетки Лангерганса с небольшими дендритическими отростками, формирующими локальную сеть, и клетки Лангерганса, формирующие сеть посредством длинных контактирующих между собой дендритов. В то время как почти все клетки Лангерганса, локализующиеся на

периферии роговицы, имеют длинные отростки, контактирующие между собой через эпителий роговицы, в центре роговицы эти клетки чаще не имеют дендритов, что, вероятно, свидетельствует об их незрелости. Незрелые клетки Лангерганса способны схватывать антигены, а зрелые формы способны sensibilizировать Т-лимфоциты через молекулы гистосовместимости (МНС) и секрецию интерлейкина 12, и таким образом представляют цельную часть иммунной системы [12].

По данным зарубежных авторов, у пользователей контактных линз плотность клеток Лангерганса выше, чем у здоровых людей. Она варьируется



от 78 ± 25 клеток/мм² (диапазон 0-600 клеток/мм²) в центре роговицы до 210 ± 24 клеток/мм² (диапазон 0-700 клеток/мм²) на периферии [13]. Предполагается, что более высокая плотность этих клеток является ответом на хроническое механическое раздражение роговицы «инородным телом» — контактной линзой. С увеличением срока ношения контактных линз плотность клеток Лангерганса в центральной области роговицы снижается.

Заключение

Проведенные с помощью лазерной сканирующей конфокальной микроскопии витальные гистоморфологические исследования роговицы у пациентов, пользующихся ОКЛ и МКЛ, позволяют определить количество иммунокомпетентных клеток Лангерганса, которые находятся в пределах нормальных значений здоровых лиц, что является объективным показателем безопасности применения ОКЛ и МКЛ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киваев А.А., Шапиро Е.И. Контактная коррекция зрения. — М.: ЛДМ Сервис, 2000. — 224 с.
2. Bourne W.M. The effect of long-term contact lens wear on the cells of the cornea // *CLAO J.* — 2001. — Vol. 27, №4. — P. 225-30.
3. Liu Z., Pflugfelder S.C., Naduvilath T. et al. The effects of longterm contact lens wear on corneal thickness, curvature, and surface regularity // *Ophthalmology.* — 2000. — Vol. 107, №1. — P. 105-111.
4. Patel S.V., McLaren J.W., Hodge D.O., Bourne W.M. Confocal microscopy in vivo in corneas of long-term contact lens wearers // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2002. — Vol. 43, №4. — P. 995-1003.
5. Майчук Н.В. Разработка клиничко-биохимической системы

диагностики, прогнозирования и коррекции поражений роговицы, индуцированных кераторефракционными операциями: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2008. — 27 с.

6. Fullard R.J., Carney L.G. Human tear enzyme changes as indicators of the corneal response to anteriorhypoxia // *Acta ophthalmol.* — 1985. — Vol. 63, №6. — P. 678-683.
7. Паштаев Н.П., Бодрова С.Г., Бородина Н.В. и др. Влияние мягких контактных линз на структуру и биомеханические свойства роговицы // *Офтальмохирургия.* — 2009. — №4. — С. 10-13.
8. Бодрова С.Г., Зарайская М.М. Изменения роговицы по данным конфокальной микроскопии и анализатора биомеханических свойств в ранние сроки после ношения ортокератологических линз // *Практическая медицина.* — 2012. — №4 (59). — С. 87-90.
9. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Бодрова С.Г. и др. Морфологические изменения роговицы после длительного ношения ортокератологических линз у пациентов с высокой степенью близорукости // *Невские горизонты* — 2016: материалы науч. конф. офтальмологов / СПбГПМУ. — СПб.: Политехника-сервис, 2016. — С. 173-176.
10. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Бодрова С.Г. и др. Морфофункциональные изменения роговицы после отмены ортокератологических линз по данным лазерной сканирующей конфокальной микроскопии и анализатора биомеханических свойств роговицы ORA у пациентов с высокой степенью близорукости // *Современные технологии в офтальмологии. XIII Всерос. практ. конф «Федоровские чтения — 2016».* — 2016. — №3. — С. 46-49.
11. Азнабаев Б.М., Алимбекова З.Ф., Мухаммадиев Т.Р., Габбасов А.Р. Лазерная сканирующая томография глаза: передний и задний сегмент. — М.: Август Борг, 2008. — С. 53.
12. Guthoff R.F., Baudouin C., Stave J. Atlas of Confocal Laser Scanning In-vivo Microscopy in Ophthalmology. Principles and Applications in Diagnostic and Therapeutic Ophthalmology. — Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. — P. 34.
13. Zhivov A., Stave J., Vollmar B., Guthoff R. In vivo confocal microscopic evaluation of Langerhans cell density and distribution in the corneal epithelium of healthy volunteers and contact lens wearers // *Cornea.* — 2007. — Vol. 26 (1). — P. 47-54.