

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ КЕРАТОКОНУСА У СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины
им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Проведена сравнительная оценка традиционных и современных методов офтальмологического обследования пациентов с различными стадиями кератоконуса. Выявлено, что на начальной стадии заболевания, когда пациент еще не предъявляет жалоб, поставить диагноз с использованием лишь традиционных методов обследования невозможно. Требуется проведения специального обследования на приборах фирмы «WaveLight»: «Allegro Oculyzer II» и «Topolyzer Vario», которые выявляют минимальные изменения роговицы, характерные для кератоконуса. Исследование показало, что поздние степени кератоконуса могут быть успешно диагностированы с помощью традиционных методов обследования, при этом данные, полученные с помощью чувствительных приборов, не всегда информативны и точны. При начальных же стадиях необходимо проведение специального обследования.

Ключевые слова: пожарные, спасатели, сотрудники МЧС России, ранняя диагностика кератоконуса, признаки кератоконуса, снижение остроты зрения, астигматизм, коническая форма роговицы.

Введение

Кератоконус – дистрофическое заболевание, относящееся к эктазиям роговицы, которое приводит к трансформации формы роговицы в коническую (рис. 1), что сопровождается прогрессирующим снижением остроты зрения. Его выявление основано на 5 классификационных признаках: конической форме роговицы, уменьшении толщины роговицы на вершине кератоконуса, усилении клинической рефракции глаза, сохранении прозрачности эктазированной роговицы, прогрессировании заболевания [1].

До настоящего времени причины развития кератоконуса не установлены. Существуют мно-

жество теорий его возникновения, из них можно выделить следующие: генетическую, нейрогуморальную, иммуноаллергическую, экологическую [2].

Распространенность данной патологии в общей популяции, по данным разных авторов, – 0,01–0,40 % [3, 4]. Заболевают чаще мужчины, причем период активного проявления и развития заболевания приходится на молодой возраст. Как правило, поражаются оба глаза, и чем раньше развивается заболевание, тем хуже прогноз для зрения.

Индикация заболевания на начальной стадии сопряжена с серьезными трудностями, так как не разработан алгоритм подобной диагностики, в том числе с помощью современных приборов.

Цель статьи – изучить и сравнить различные методы диагностики кератоконуса у сотрудников МЧС России.

Материал и методы

В офтальмологическом отделении Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России прошли углубленное обследование 2051 человек. У 28 пациентов на 55 глазах выявлен кератоконус (1,37 %). Мужчин было 21 (75 %), женщин – 7 (25 %). Возраст пациентов составил от 18 до 86 лет (средний возраст – 33,5 лет).

Всем пациентам проводили офтальмологическое обследование, включающее рутинные

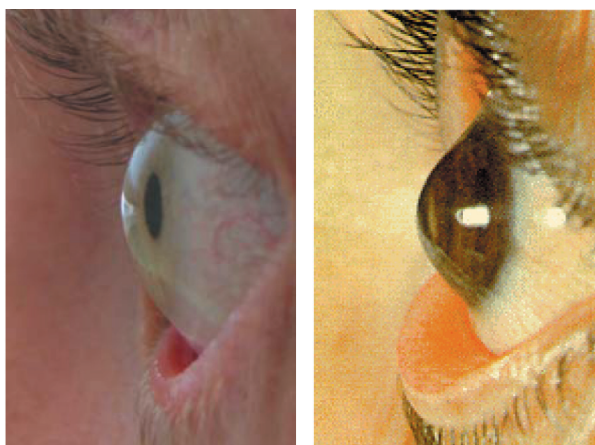


Рис. 1. Внешний вид роговицы при осмотре глаза: нормальная сферическая роговица (слева), коническая форма роговицы при кератоконусе (справа).

Дронов Михаил Михайлович – д-р мед. наук проф., зав. офтальмологич. отд-нием Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), гл. офтальмолог МЧС России; e-mail: dronovmm@mail.ru;

Голышев Игорь Вячеславович – врач-офтальмолог офтальмологич. отд-ния Всерос. центра экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); e-mail: doctorboss@yandex.ru.

методы (визометрия, рефрактометрия, тонометрия, периметрия, биомикроскопия, ультразвуковое А- и В-сканирование глазного яблока, ультразвуковая пахиметрия) и специальные дополнительные с использованием приборов фирмы «WaveLight»: анализатора переднего отрезка «Allegro Oculyzer II» и кератотопографа «Topolyzer Vario».

вания переднего отрезка глаза: роговой оболочки, передней камеры, хрусталика. В основе его работы лежит принцип сканирования с помощью ротационной камеры типа «Scheimpflug», что позволяет создавать трехмерное изображение. При этом исследователь получает данные в виде единичных изображений переднего отрезка, топографических и элева-

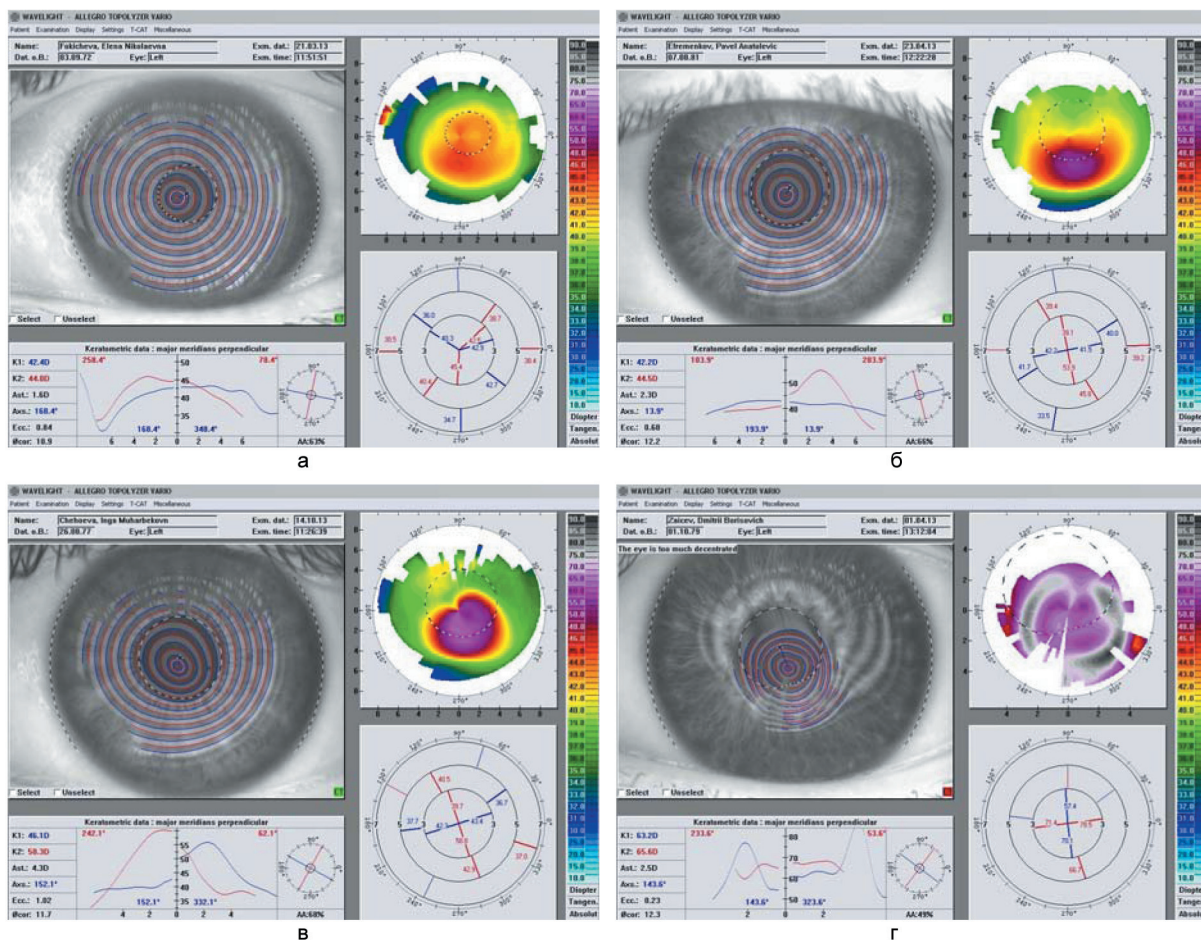


Рис. 2. Обзорные видеокератотопограммы, полученные с помощью прибора «Topolyzer Vario»: а – кератоконус I стадии; б – кератоконус II стадии; в – кератоконус III стадии; г – кератоконус IV стадии.

«Topolyzer Vario» – диагностический прибор, совмещающий в себе кератометрические и кератотопографические методы измерения. Прибор создает одномоментный моментальный снимок передней поверхности роговицы. По деформации concentрических колец диска A Placido, отчетливо видимых на зеркальной, влажной и прозрачной роговице, судят о кератоконусе. Полученные данные позволяют производить в нескольких тысячах точек анализ кривизны, оптической силы поверхности роговицы (рис. 2), а также трансформировать двухмерную видеокератотопограмму в трехмерную (рис. 3).

«Allegro Oculyzer II» – диагностический прибор, разработанный для измерения и исследо-

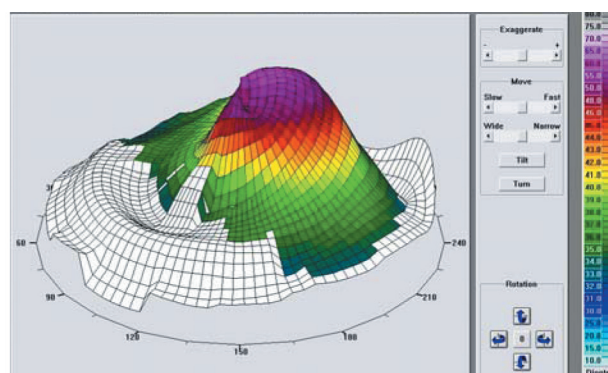


Рис. 3. Видеокератотопограмма с трехмерной реконструкцией оптической силы роговицы при кератоконусе.

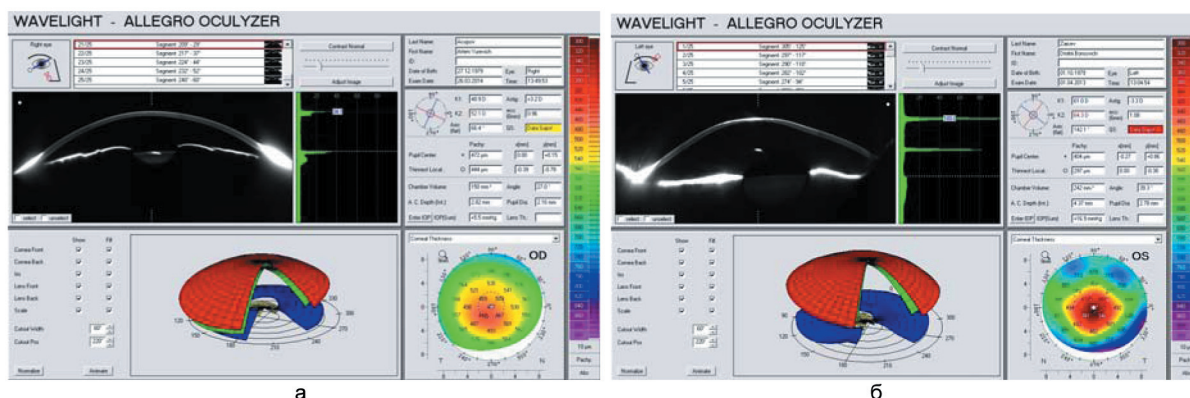


Рис. 4. Окно сводных данных и общий вид переднего отрезка глаза, полученные с помощью прибора «Allegro Oculyzer» II: а – кератоконус II стадии; б – кератоконус IV стадии.

ционных карт передней и задней поверхности роговицы, пахиметрических карт, карт глубины передней камеры, томографии переднего сегмента (рис. 4). Он основан на динамическом принципе работы, и исследование занимает несколько секунд.

Результаты и их анализ

В зависимости от стадии кератоконуса на глазах пациенты были поделены на 4 группы (табл. 1). Для этого использовалась классификация М. Амслера (Amsler M., 1961), в которой деление по стадиям основано на данных биомикроскопии, офтальмометрии, остроты зрения, корригируемой цилиндрическими стеклами.

Оценку эффективности методов проводили путем установления значимости полученных результатов в выявлении классификационных признаков.

Наиболее часто встречался (см. табл. 1) кератоконус с I–III стадиями заболевания (90,9 %). Это связано с тем, что среди сотрудников МЧС России преобладают люди молодого и среднего возраста. У 27 человек кератоконус различных стадий диагностирован на обоих глазах. У 1 пациента кератоконус выявлен только на 1 глазу, так как это был не типичный кератоконус, а вторичный, связанный с деформацией роговицы из-за наличия периферического мезодермального дисгенеза в виде синдрома Аксен-

фельда–Ригера и микроконеа (диаметр роговицы – 9,3 мм).

Развитие заболевания сопровождалось появлением различных клинических симптомов, которые проявлялись и диагностировались с различной частотой в каждой из групп (табл. 2).

В 1-й группе пациентов встречались различные виды клинической рефракции с преобладанием миопии и сложного миопического астигматизма, однако обнаружены также эметропия, гиперметропия и простой миопический астигматизм. Корригируемая острота зрения оставалась высокой, в 9 случаях была равна 1,0, в остальных 11 случаях составила 0,8–0,9.

При осмотре не удавалось выявить коническую форму роговицы и изменение формы свободного края нижнего века при взгляде вниз под воздействием измененной роговицы (симптом Мунсона). Осмотр в проходящем свете позволил выявить рефлекс «нефтяной капли» (размытый и неоднородный рефлекс в пределах предполагаемой вершины кератоконуса) только в 8 случаях из 20, что составило меньше половины всех случаев.

С помощью биомикроскопии в 5 случаях в роговице хорошо визуализировались проходящие в строме нервы, в остальных 15 случаях обнаружить каких-либо изменений не удалось. Хотя имеются работы [5], где указывается, что в 97 % при раннем кератоконусе выявляется симптом «гаснущей звезды» – зона разрежения стромы, которая соответствует будущей вершине кератоконуса.

Глубина передней камеры, измеренная путем ультразвукового А-сканирования, оставалась в пределах нормы. Определение толщины роговицы проводили двумя методами: ультразвуковой пахиметрии и с помощью прибора «Allegro Oculyzer II». Методом ультразвуковой пахиметрии в начальной стадии заболевания у всех пациентов обнаружено истончение роговицы книзу от центра.

Таблица 1
Распределение глаз по группам в зависимости от стадии заболевания

Группа	Стадия заболевания	Количество глаз, n (%)
1-я	I	20 (36,4)
2-я	II	13 (23,6)
3-я	III	17 (30,9)
4-я	IV	5 (9,1)
Всего		55 (100,0)

Таблица 2

Выявляемость клинических симптомов кератоконуса в группах

Клинический симптом кератоконуса		Группа, число человек			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Нарушение корригируемой остроты зрения		11	13	17	5
Клиническая рефракция	Миопия, сложный миопический астигматизм	16	10	15	0
	Простой миопический астигматизм	2	1	0	0
	Гиперметропия, смешанный астигматизм	1	2	1	0
Коническая форма роговицы при осмотре глаза		0	0	17	5
Симптом Мунсона		0	0	17	5
Рефлекс «нефтяной капли»		8	9	17	5
Биомикроскопия	Коническая форма роговицы	0	10	17	5
	Проявляющиеся нервные окончания роговицы	5	11	10	0
	Кольцо Флейшнера	0	10	17	5
	Линии Фогта	0	0	17	2
	Истончение роговицы	0	10	17	5
	Рубцы и помутнения роговицы	0	0	0	5
	Увеличение глубины передней камеры	0	0	17	5
Увеличение глубины передней камеры при ультразвуковом А-сканировании		0	13	17	5
Уменьшение толщины роговицы при пахиметрии	Ультразвуковая пахиметрия	20	13	17	5
	Пахиметрия с помощью «Allegro Oculyzer II»	12	13	17	5
Изменения при кератотопографии на «Topolyzer Vario»		20	13	17	4
Изменения при обследовании на «Allegro Oculyzer II»		18	13	17	5

При анализе пахиметрических карт с прибора «Allegro Oculyzer II» обнаружено, что в 12 случаях отмечалось ее истончение книзу от центра на расстоянии 0,6–1,0 мм, в 8 случаях распределение толщины роговицы было в норме, и заподозрить кератоконус было невозможно.

Обследование на «Topolyzer Vario» показало, что в 1-й группе индексы кератоконуса уже превышают нормальные значения, повышаются значения коэффициента аббераций до 2 единиц, хотя визуально деформации концентрических колец на поверхности роговицы нет, при этом оптическая сила роговицы может оставаться в пределах нормы. Диагностированы изменения, характерные для кератоконуса: переход формы роговицы из сферической в коническую, не обнаруженные на начальной стадии ни одним из рутинных методов.

При обследовании на «Allegro Oculyzer II» выявить начальную стадию заболевания удалось только в 18 случаях, в 2 случаях топографическая картина оценивалась прибором как вариант нормы.

Во 2-й группе пациентов из-за прогрессирующего изменения формы роговицы полной коррекции зрения добиться не удалось. Острота зрения составила в среднем 0,6, причем в 2 случаях даже достигала 0,8–0,9. Преобладали миопия и сложный миопический астигматизм, в 2 случаях обнаружена гиперметропия. При осмотре как и в 1-й группе не выявлялись изменения формы роговицы и симптом Мунсона. Рефлекс «нефтяной капли» выявлялся уже в 9 случаях этой группы.

При биомикроскопии определялась коническая форма роговицы (10 случаев), увеличивалось количество случаев визуализации нерв-

ных волокон (11 случаев), диагностировалось кольцо Флейшнера [интраэпителиальное отложение пигмента (железа) в форме кольца] и истончение роговицы книзу от ее центра (по 10 случаев соответственно). Однако определить данные симптомы во всех случаях не удалось.

Ультразвуковое А-сканирование показало увеличение глубины передней камеры на всех глазах. Во 2-й группе оба метода пахиметрии показали истончение роговицы в центре и ниже его на 1,0–1,5 мм.

При обследовании на приборе «Topolyzer Vario» во всех случаях зафиксировано преобразование формы роговицы из сферической в коническую, оптическая сила роговицы превышала верхнюю границу нормы, индексы кератоконуса были патологическими.

Прибор «Allegro Oculyzer II» показывал проминенцию передней и задней поверхности роговицы кпереди, ее истончение, о чем указано ранее. Также наблюдается неравномерное увеличение глубины передней камеры по мере прогрессирования заболевания.

В 3-й группе пациентов острота зрения с коррекцией составила в среднем 0,4. В большинстве случаев выявлены миопия и сложный миопический астигматизм, а в 1 случае – гиперметропия.

При осмотре у всех пациентов выявлялись коническая форма роговицы и симптом Мунсона, а при осмотре в проходящем свете – рефлекс «нефтяной капли». Биомикроскопия позволила без труда выявить во всех случаях следующие симптомы: коническую форму роговицы, кольцо Флейшнера, истончение роговицы в центре и ниже его, увеличение глубины передней камеры, а также появление линий Фогта (верти-

Таблица 3

Выявляемость стадий кератоконуса в зависимости от применяемых методов обследования

Вид обследования		Стадия кератоконуса			
		I (20 глаз)	II (13 глаз)	III (17 глаз)	IV (5 глаз)
Рутинные методы		0	10	17	5
Специальное обследование	«Topolyzer Vario»	20	13	17	4
	«Allegro Oculyzer II»	18	13	17	5

кальные линии в глубоких слоях роговицы) – этот симптом появляется только в этой группе. Проявление нервных окончаний роговицы выявлено не во всех случаях, а только в 10.

Изменения, выявленные в данной группе с помощью ультразвукового А-сканирования, пахиметрии и приборов, сходны с таковыми из 2-й группы, однако более отчетливо проявляются в связи с грубыми изменениями роговицы.

В 4-й группе пациентов острота зрения коррекции не поддавалась и составила меньше 0,1. Такие симптомы, как коническая форма роговицы и симптом Мунсона, рефлекс «нефтяной капли», выявлялись при осмотре без особого труда.

При биомикроскопии определены симптомы: коническая форма роговицы, кольца Флейшнера, линий Фогта, значительное истончение роговицы в центре и ниже его, глубокая и неравномерная передняя камера. Дополнительно во всех случаях выявлено нарушение прозрачности роговицы в виде рубцов и помутнений.

Ультразвуковое А-сканирование показывало увеличенный размер передней камеры. Толщина роговицы была значительно меньше нормы и определялась обоими способами. В этой группе в 1 случае определить характер изменений роговицы с помощью «Topolyzer Vario» не удалось, так как кератотопограмма отображалась некорректно, что объясняется грубыми изменениями форма роговицы и наличием рубцов и помутнений. В то же время, с помощью прибора «Allegro Oculyzer II» диагностировать кератоконус удалось во всех случаях.

У пациентов с различными стадиями кератоконуса проведенное ультразвуковое А-сканирование показало, что осевой размер глаз был в диапазоне от 23,0 до 26 мм (в среднем составил 24,4 мм), что не соответствовало выявленной степени миопии и гиперметропии. Это подтверждает рефракционный характер аметропии у пациентов с кератоконусом.

Распределение случаев постановки диагноза по каждой стадии заболевания в зависимости от метода обследования приведено в табл. 3.

Установлено, что в I стадии заболевания при использовании любого рутинного метода обследования удастся выявить единичные призна-

ки морфофункциональных изменений, что недостаточно для постановки диагноза. Еще не происходит значительного снижения остроты зрения, и для пациента эта стадия заболевания может протекать бессимптомно.

Наиболее точно оценить состояние роговицы удалось с помощью прибора «Topolyzer Vario», которым во всех случаях у пациентов 1-й группы диагностирован кератоконус. Использование прибора «Allegro Oculyzer II» помогло в постановке диагноза, однако в 2 случаях им не был распознан кератоконус. Это связано с динамическим принципом работы прибора при исследовании, во время ротации камеры которого происходит смещение глаза исследуемого.

Даже во II стадии заболевания с помощью рутинных методов не всегда удавалось поставить диагноз. В этом случае помогали данные специального обследования, с помощью которых заболевание было распознано во всех случаях.

При III и IV стадии кератоконуса постановка диагноза с использованием рутинных методов не представляет трудностей. При обследовании на приборе «Topolyzer Vario» в поздних стадиях появляется искажение концентрических колец, однако при выраженной деформации роговицы и наличии помутнений и рубцов в 1 случае при IV стадии метод оказался малоинформативен, так как нет зеркального отражения от нее, и представленные данные не позволяют достоверно судить о параметрах роговицы. В то же время, исследование на «Allegro Oculyzer II» было возможно провести при любой стадии, независимо от состояния роговицы.

Такой признак, как прогрессирование процесса, определяется временем наблюдения, поэтому при сравнении результатов обследования, полученных ранее, выявляется практически всеми методами.

Выводы

1. Выявить кератоконус в I–II стадии заболевания с помощью рутинных методов обследования оказалось трудновыполнимой задачей, поскольку еще отсутствуют достоверные клинические проявления.

2. С помощью приборов «Topolyzer Vario» и «Allegro Oculyzer II» удается практически в 100 % случаев поставить правильный диагноз в самом начале развития патологического процесса.

3. Динамический принцип работы прибора «Allegro Oculyzer II» не совсем точен, что особенно видно при начальной стадии заболевания.

4. Прибор «Topolyzer Vario» позволяет отличить нормальную роговицу от патологической и от аномальной при минимальных ее изменениях, однако, при грубых изменениях формы роговицы и наличии рубцов и помутнений его данные не всегда информативны.

Литература

1. Дронов М.М. Кератоконус: диагностика и лечение. – СПб. : МедиКа, 2008. – 120 с.
2. Дронов М.М., Пирогов Ю.И. Кератоконус (виды, этиология и патогенез) : часть I // Офтальмохирургия и терапия. – 2002. – № 2. – С. 33–38.
3. Горскова Е.Н., Севостьянов Е.Н. Эпидемиология кератоконуса на Урале // Вестн. офтальмол. – 1998. – № 4. – С. 38–41.
4. Севостьянов Е.Н. Кератоконус: клиника, иммунопатологические особенности, реабилитация : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Челябинск, 1996. – 22 с.
5. Каспарова Е.А. Ранняя диагностика, лазерное и хирургическое лечение кератоконуса : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 27 с.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014. N 2. P. 13–18.

Dronov M.M., Golyshv I.V. Metody diagnostiki keratokonusa u sotrudnikov EMERCOM of Russia [Methods of keratoconus diagnostics in employees of the EMERCOM of Russia]

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(194044, Russia, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2)

Dronov Mikhail Mikhailovich – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the ophthalmology Department Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: dronovmm@mail.ru.

Golyshv Igor Vyacheslavovich – ophthalmologist of ophthalmology Department Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2); e-mail: doctor-boss@yandex.ru.

Abstract. Traditional and modern methods of ophthalmologic examination of patients with various stages of keratoconus were comparatively assessed. It has been revealed, that at an initial stage of disease when the patient has no complaints, it is impossible to establish diagnosis using only traditional methods of examination. Special examination is needed on WaveLight devices (Allegro Oculyzer II and Topolyzer Vario) which show the minimal cornea changes, characteristic for keratoconus. Research has shown, that late keratoconus can be successfully diagnosed by traditional methods, while data from sensitive devices are not always informative and accurate. At initial stages, special examination is necessary.

Keywords: firemen, rescuers, employees of the EMERCOM of Russia, early diagnosis of keratoconus, keratoconus signs, decreased visual acuity, astigmatism, the conic form of a cornea.

References

1. Dronov M.M. Keratokonus: diagnostika i lechenie [Keratoconus: diagnosis and treatment]. Sankt-Peterburg. 2008. 120 p. (In Russ.)
2. Dronov M.M., Pirogov Yu.I. Keratokonus (vidy, etiologiya i patogenez) [Keratoconus (types, etiology and pathogenesis)] : Part I : *Oftal'mokhirurgiya i terapiya* [Ophthalmosurgery and therapy]. 2002. N 2. P. 33–38. (In Russ.)
3. Gorskova E.N., Sevost'yanov E.N. Epidemiologiya keratokonusa na Urale [Epidemiology of keratoconus in the Urals]. *Vestnik oftal'mologii* [Bulletin of ophthalmology]. 1998. N 4. P. 38–41. (In Russ.)
4. Sevost'yanov E.N. Keratokonus: klinika, immunopatologicheskie osobennosti, reabilitatsiya [Keratoconus: presentation, immunopathological features, rehabilitation]. Chelyabinsk, 1996. 22 p. (In Russ.)
5. Kasparova E.A. Rannaya diagnostika, lazernoe i khirurgicheskoe lechenie keratokonusa [Early diagnosis, laser and surgical treatment of keratoconus]. Moskva. 2001. 27 p. (In Russ.)