

Рецидивирующий кератоконус. Клинический случай

М.Е. Коновалов¹Н.В. Бурдель¹М.Л. Зенина¹А.Б. Резникова¹М.М. Коновалова²¹ ООО «Офтальмологический центр Коновалова»

ул. 3-я Тверская-Ямская, 56/6, Москва, 125047, Российская Федерация

² ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы»
2-й Боткинский проезд, 5, корп. 22, Москва, 125284, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(3):591–600

Цель: представить клинический случай рецидивирующего кератоконуса из нашей практики. В клинику обратилась пациентка с жалобой на снижение остроты зрения правого глаза. Был проведен ряд стандартных инструментальных обследований и Шеймплуг-кератотопография, диагностирован астигматизм правого глаза. Аналогичное обследование было проведено в динамике. По результатам сканирующей Шеймплуг-кератотопографии были поставлен диагноз «кератоконус» (forme fruste). При осмотре через 1 год отсутствовали жалобы на снижение остроты зрения и данные инструментальных обследований, свидетельствующие о кератоконусе. Пациентка обратилась через 3,5 года с жалобами на вновь снизившуюся остроту зрения правого глаза. При проведении инструментальных обследований и кератотопографии получены данные, указывающие на наличие заднего кератоконуса. Через 1 год состоялся контрольный осмотр, жалобы отсутствовали. Данные инструментальных исследований идентичны предыдущему визиту, при кератотопографии выявлено снижение задней элевации. **Обсуждение и вывод.** Выявлено, что пациентка постоянно принимала препарат гидроксимочевина на фоне системного заболевания вплоть до 3-го визита, на момент 4-го визита 1 год не принимала. В литературе есть публикации о влиянии данного типа препаратов на коллаген дермы кожи, тип которого соответствует коллагену роговицы. Мы предполагаем, что лекарственные препараты могут оказывать влияние на биомеханические свойства роговицы, что требует дальнейшего глубокого изучения.

Ключевые слова: кератоконус, задний кератоконус, роговица, гидроксимочевина

Для цитирования: Коновалов М.Е., Бурдель Н.В., Зенина М.Л., Резникова А.Б., Коновалова М.М. Рецидивирующий кератоконус. Клинический случай. *Офтальмология*. 2021;18(3):591–600. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-591-600>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

Recurrent Keratoconus. Clinical Case

M.E. Konovalov¹, H.V. Burdel¹, M.L. Zenina¹, A.B. Reznikova¹, M.M. Konovalova²

¹ Konovalov Eye Center

3 Tverskaya-Yamskaya str., 56/6, Moscow, 125047, Russian Federation

² S. Botkin City Clinical Hospital

2nd Botkinskiy travel, 5/22, Moscow, 125284, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(3):591–600

Purpose: To provide a clinical case of recurrent keratoconus from our practice. **Materials and method.** A patient came to the clinic with a complaint of decreased visual acuity in the right eye. A series of standard instrumental examinations and Scheimpflug keratotopography were performed, and astigmatism of the right eye was diagnosed. Similar examinations were carried out during the patient's attendance at follow-up examinations. **Results.** Based on the results of scanning Scheimpflug keratotopography, the diagnosis of keratoconus (forme fruste) was made. On examination after 1 year, there were no complaints of decreased visual acuity and data from the same instrumental examinations indicating keratoconus. After this examination, the patient came 3.5 years later with complaints of a new decreased visual acuity in the right eye. During instrumental examinations and keratopography, data were obtained indicating the presence of posterior keratoconus. After 1 year, a follow-up examination took place without complaints. The data of instrumental studies are identical to the previous visit; keratopography revealed a decrease in posterior elevation. **Discussion and conclusion.** It was revealed that the patient was constantly taking the hydroxyurea drug against the background of systemic disease up to the 3rd visit, at the time of the 4th visit she had not taken it for 1 year. There are publications in the literature on the effect of this type of drugs on the collagen of the dermis of the skin, the type of which corresponds to the collagen of the cornea. We hypothesize that drugs may have an effect on the biomechanical properties of the cornea, which requires further in-depth study.

Keywords: keratoconus, posterior keratoconus, cornea

For citation: Konovalov M.E., Burdel H.V., Zenina M.L., Reznikova A.B., Konovalova M.M. Recurrent Keratoconus. Clinical Case. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):591–600. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-591-600>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Кератоконус — хроническое не воспалительное дегенеративное прогрессирующее заболевание, характеризующееся постепенным истончением, растяжением и развитием эктазии роговицы с развитием неправильного астигматизма и постепенным снижением остроты зрения [1, 2]. По данным литературы, клиническое течение кератоконуса характеризуется стадийностью развития и достигает терминальной стадии в среднем за период 5 лет [1, 3, 4]. Однако течение кератоконуса в каждом индивидуальном случае имеет свои особенности.

В настоящее время существуют различные классификации кератоконуса, основывающиеся на определенных параметрах и характеризующие стадийность заболевания. Наиболее распространенной является классификация М. Амслера 1961 года, в которой выделено 4 стадии заболевания и представлены рекомендации по лечению и реабилитации кератоконуса в зависимости от стадии [5]. Позже данная классификация была дополнена и расширена З.Д. Титаренко, в этой классификации было выделено уже 5 стадий на основании данных различных исследований (острота зрения, офтальмометрия, рефрактометрия, биомикроскопия и глубина передней камеры). Известна хирургическая классификация С.Б. Измайловой, описывающая 5 стадий кератоконуса и тактику лечения каждой из них¹.

¹ Измайлова С.Б. Медико-технологическая система хирургического лечения прогрессирующих кератэктазий различного генеза: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2014.

В последнее время частота выявления кератоконуса существенно увеличилась. Данный факт связан с технологическим развитием диагностического оборудования, используемого в первую очередь в рефракционной хирургии. Одним из современных диагностических приборов является сканирующий кератотопограф, основанный на принципе Шеймпфлюг-камеры. С его помощью можно получать детальную топографическую карту не только передней, но и задней поверхности роговицы, что позволяет выявить кератоконус на ранней стадии, а также диагностировать задний кератоконус даже в случае его субклинического течения [3, 4, 6].

По литературным данным, задний кератоконус не склонен к прогрессированию и может не проявляться в течение длительного периода. Однако существует и острый задний кератоконус, или симптом Батлера, при котором роговица резко истончается вследствие увеличения кривизны ее задней поверхности. Встречается данное состояние чаще всего у женщин и преимущественно на одном глазу. Однако в доступной литературе мы не нашли описания и документального подтверждения случая самопроизвольно разрешившегося или рецидивирующего кератоконуса.

Цель: предоставить клинический случай рецидивирующего кератоконуса из нашей практики.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка М., 59 лет, обратилась с жалобами на резкое снижение зрения правого глаза, возникшее 2 недели назад.

М.Е. Коновалов, Н.В. Бурдель, М.Л. Зенина, А.Б. Резникова, М.М. Коновалова

Контактная информация: Бурдель Константин Владимирович konstantinburdel@gmail.com

Рецидивирующий кератоконус. Клинический случай

Было проведено стандартное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, биометрию, авторефрактометрию и офтальмометрию, пневмотонометрию, бесконтактную биометрию глазного яблока, пахиметрию и определение плотности эндотелиальных клеток роговицы.

При биомикроскопии определялись прозрачные среды, роговица без патологических изменений. При офтальмоскопии — глазное дно без патологии.

Пациентке было рекомендовано проведение обследования с использованием анализатора переднего отрезка глазного яблока Allegro Oculyzer/WaveLight.

По итогам данного визита было рекомендовано использование оптической коррекции для правого глаза.

В силу личных обстоятельств пациентки следующий осмотр был проведен лишь через 1 год. При этом выяснилось, что оптической коррекцией в течение этого года пациентка не пользовалась, однако некорригированная острота зрения правого глаза субъективно улучшилась и стала равна остроте зрения левого глаза.

Пациентке повторно был проведен стандартный набор исследований: визометрия, авторефрактометрия и комплексное кератотопографическое обследование.

После этого пациентка вновь обратилась в Центр через 3,5 года. Причиной обращения вновь стало снижение остроты зрения правого глаза; со слов пациентки, при обращении с данной жалобой в клинику за рубежом ей была подобрана очковая коррекция с цилиндрическим компонентом, которая через 3 месяца перестала ее устраивать. Пациентке повторно был проведен стандартный набор исследований: визометрия, авторефрактометрия и комплексное кератотопографическое обследование.

После данного случая пациентка явилась на плановый контроль через 1 год после последнего визита. Активных жалоб не предъявляла. Пациентке вновь был проведен весь комплекс исследований, включая обследование на Шеймплуг-кератотопографе.

Результаты инструментального обследования пациентки при первом визите.

Острота зрения:

OD: 0,5 sph +2,0 cyl –2,25 ax 5 = 1,0

OS: 1,0 sph +0,5 = 1,2

Авторефрактометрия:

OD: sph +2,12 cyl –2,37 ax 5

OS: sph +0,75 cyl –0,25 ax 115

ПЭК: OD: 2425; OS: 2580.

Пневмотонометрия 13/16 мм рт. ст.

Данные биометрии представлены в таблице.

На снимках, полученных при обследовании с помощью Oculyzer, была обнаружена задняя эктазия роговицы на обоих глазах до +22 мкм на OD и +26 мкм на OS. Был выявлен роговичный астигматизм правого глаза величиной 3 дптр. При этом толщина роговицы была нормальной (569 мкм) на обоих глазах. Результаты были обработаны с применением программы Belin — Ambrósio

Таблица. Сводные данные биометрии пациента

Table. Summary table of patient biometrics

Биометрия / Biometry	1-й визит / 1st visit	2-й визит / 2nd visit	3-й визит / 3rd visit
Axial length	22,62 mm	22,62 mm	22,62 mm
Cornea thickness	568 nm	569 nm	573 nm
Aqueous depth	2,70 mm	2,71 mm	2,72 mm
Flat meridian	43,25 D	44,90 D	45,00 D
Steep meridian	47,12 D	45,90 D	45,70 D
Astigmatism	3,87 D	1,00 D	0,70 D

enhanced ectasia, предназначенной для раннего обнаружения кератоконуса. На обоих глазах индексы были маркированы желтым цветом, что говорило об отклонении показателей от нормальных значений (рис. 1). Анализ рефракционной карты показал высокую вероятность кератоконуса на правом глазу.

Таким образом, в пользу наличия кератоконуса OD говорила совокупность следующих данных:

- анамнез: внезапно возникшее снижение остроты зрения правого глаза;

- объективные данные: изменение рефракции и появление астигматизма величиной 3 диоптрии на одном глазу;

- результаты обследования с помощью Allegro Oculyzer/WaveLight.

Был поставлен диагноз: кератоконус (forme fruste) правого глаза, подозрение на кератоконус левого глаза. Было рекомендовано ношение контактной линзы на правом глазу для улучшения остроты зрения и динамическое наблюдение.

При повторном визите были получены следующие результаты обследований:

Острота зрения:

OD: 1,0 б/к

OS: 1,0 б/к

Авторефрактометрия:

OD: sph +0,62 cyl –0,25 ax 18

OS: sph +0,62 cyl –0,37 ax 139

Данные биометрии представлены в таблице.

При биомикроскопии: среды прозрачны, роговица без патологических изменений.

Был произведен сравнительный анализ снимков, полученных в ходе двух визитов с разницей в один год (Allegro Oculyzer/WaveLight) правого глаза: значимой динамики изменений задней элевации не обнаружено (рис. 2), отмечено уменьшение передней элевации с +25 до +9 мкм (рис. 3), уменьшение величины астигматизма с 3,87 до 1 дптр при сохранении нормальной толщины роговицы (569 мкм). При обработке данных по программе Belin — Ambrósio enhanced ectasia было выявлено, что индексы на данный момент укладываются в рамки нормальных значений (рис. 4). При сравнительном анализе топографических карт сагиттальной кривизны, дающих цветокодированную карту роговицы с различными оттенками, соответствующими оптической силе

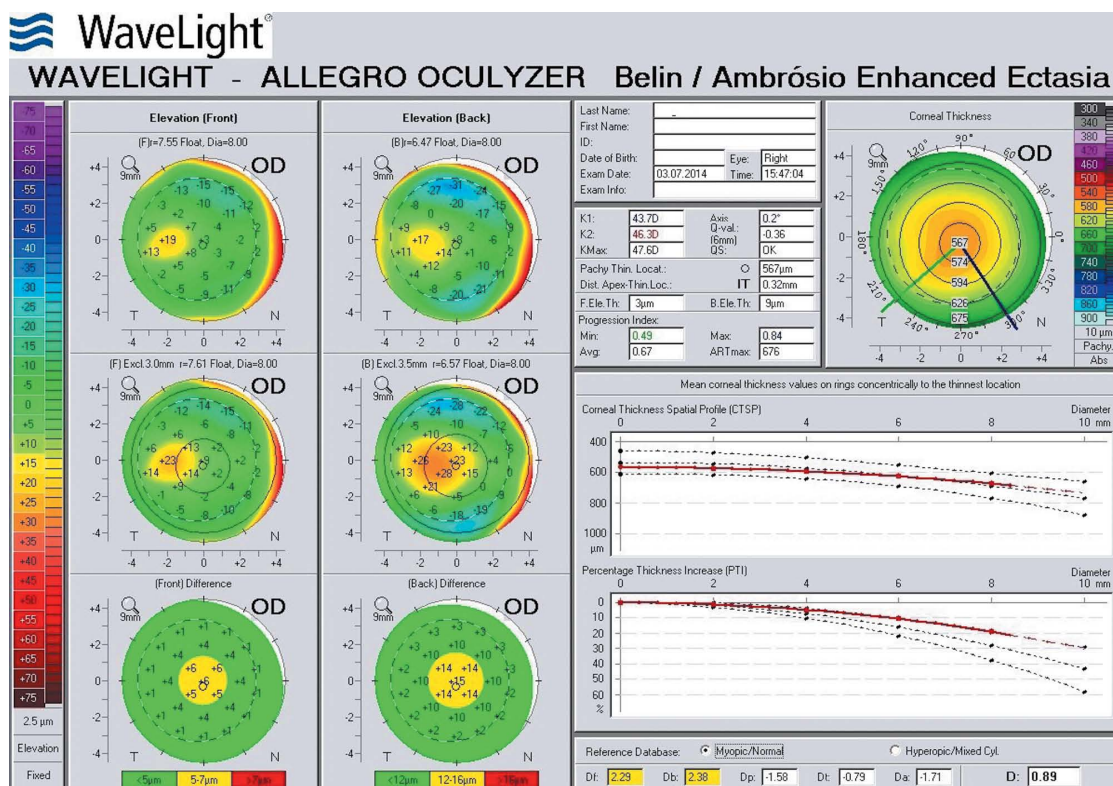


Рис. 1. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии при 1-м визите. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 1. Scheimpflug-keratotopography data at 1st visit. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

в данной точке [3], выявлены изменения, свидетельствующие о выравнивании передней поверхности роговицы (зоны с большей оптической силой уплостились, с меньшей — увеличили кривизну) (рис. 5). Таким образом, кривизна роговицы пациентки вернулась к нормальным показателям.

Мы предположили, что причиной данных изменений могут являться колебания уровня ВГД, однако после проведения дополнительных исследований (ОСТ зрительного нерва, динамическая тонометрия) это предположение не подтвердилось.

Результаты обследования пациентки М. при явке через 3,5 года с жалобами на повторное ухудшение зрения:

Острота зрения:

OD: 0,7 sph +0,75 = 1,2

OS: 0,8 sph +1,0 = 1,2

Аutoreфрактометрия:

OD: sph +1,25 cyl -0,25 ax 18

OS: sph +1,25 cyl -0,50 ax 130

Данные биометрии предоставлены в таблице.

При биомикроскопии — среды прозрачны, роговица без патологических изменений.

При сравнительном анализе снимков, полученных на аппарате Allegro Oculyzer/WaveLight, не было обнаружено существенных изменений значений передней и задней эктазии (рис. 6, 7). Астигматизм на правом глазу даже незначительно уменьшился и составил 0,7 D.

При этом толщина роговицы также оставалась нормальной (573 мкм) на правом глазу. При обработке результатов по программе Belin — Ambrósio enhanced ectasia было обнаружено, что индексы на правом глазу стали красного цвета (рис. 8), что указывало на наличие задней эктазии роговицы. На сравнительной карте сагиттальной кривизны передней поверхности изменений не обнаружено (рис. 9). Таким образом, можно было наблюдать у пациентки продолжающееся волнообразное течение кератоконуса.

При 4-м плановом визите результаты инструментальных исследований не отличались от предыдущих. На снимках, полученных на аппарате Allegro Oculyzer/WaveLight, также не выявлено значимых изменений (рис. 10). Отличия наблюдались лишь при анализе топографических карт при помощи алгоритма Belin — Ambrósio enhanced ectasia: уменьшилось значение эктазии задней поверхности роговицы и стало входить в «желтую» зону (рис. 11).

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе последнего визита было выяснено, что пациентка до 3-го визита включительно принимала цитостатический препарат на основе гидроксимочевина для лечения хронического миелолейкоза. После третьего визита и по настоящий момент прием этого препарата она прекратила. Гидроксимочевина — гидроксированное производное мочевины, которое с 1960 года

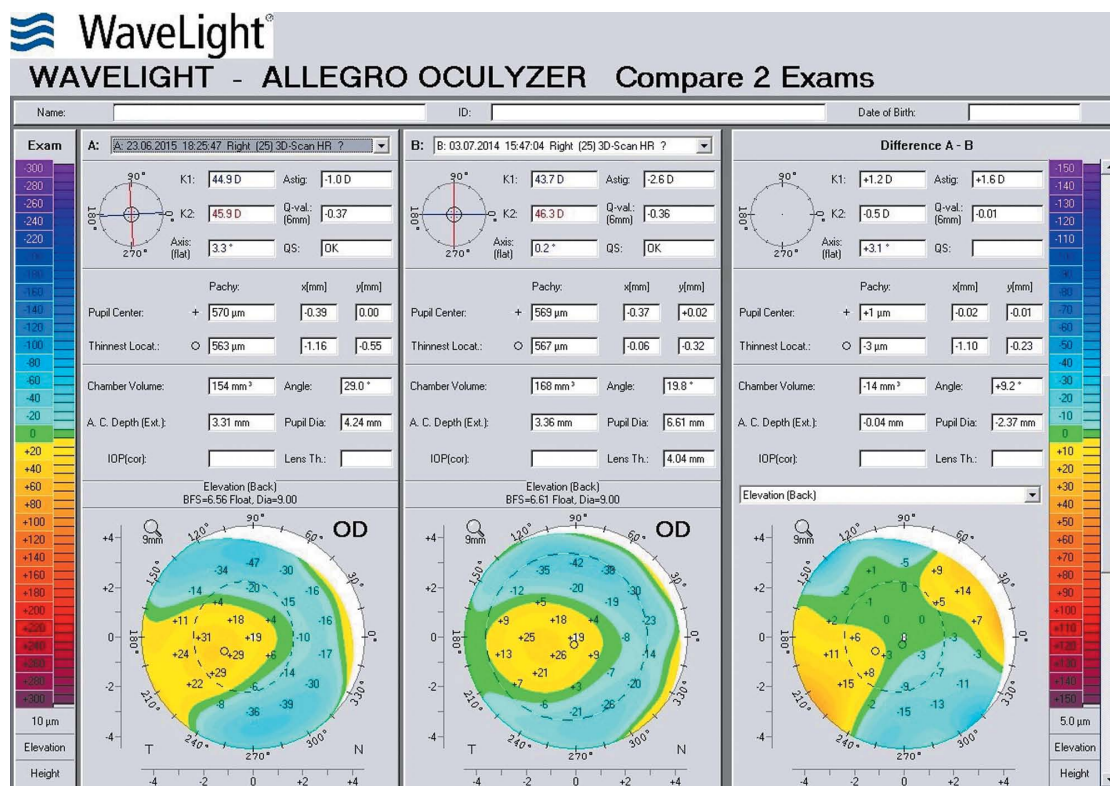


Рис. 2. Сравнение задней элевации при 1-м и 2-м визите. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 2. Comparison of back elevation at 1st and 2nd visits. Scheimpflug-keratotopography

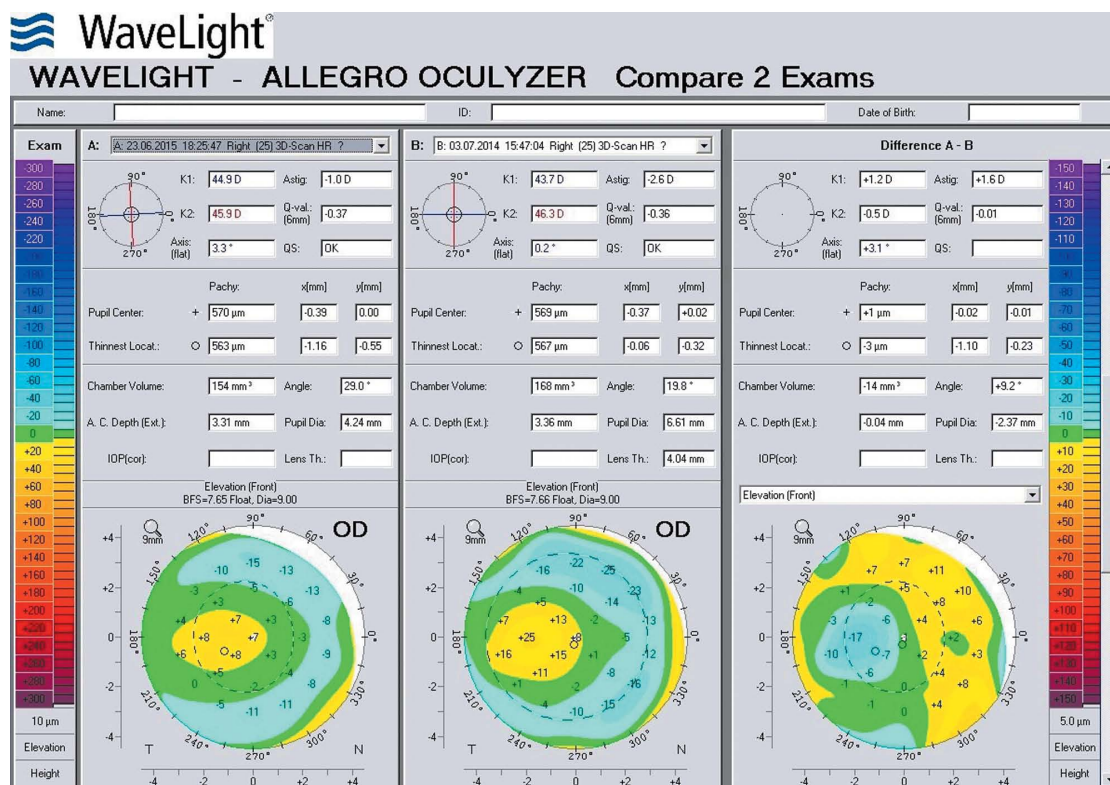


Рис. 3. Сравнение передней элевации при 1-м и 2-м визите. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 3. Comparison of front elevation at 1st and 2nd visits. Scheimpflug-keratotopography

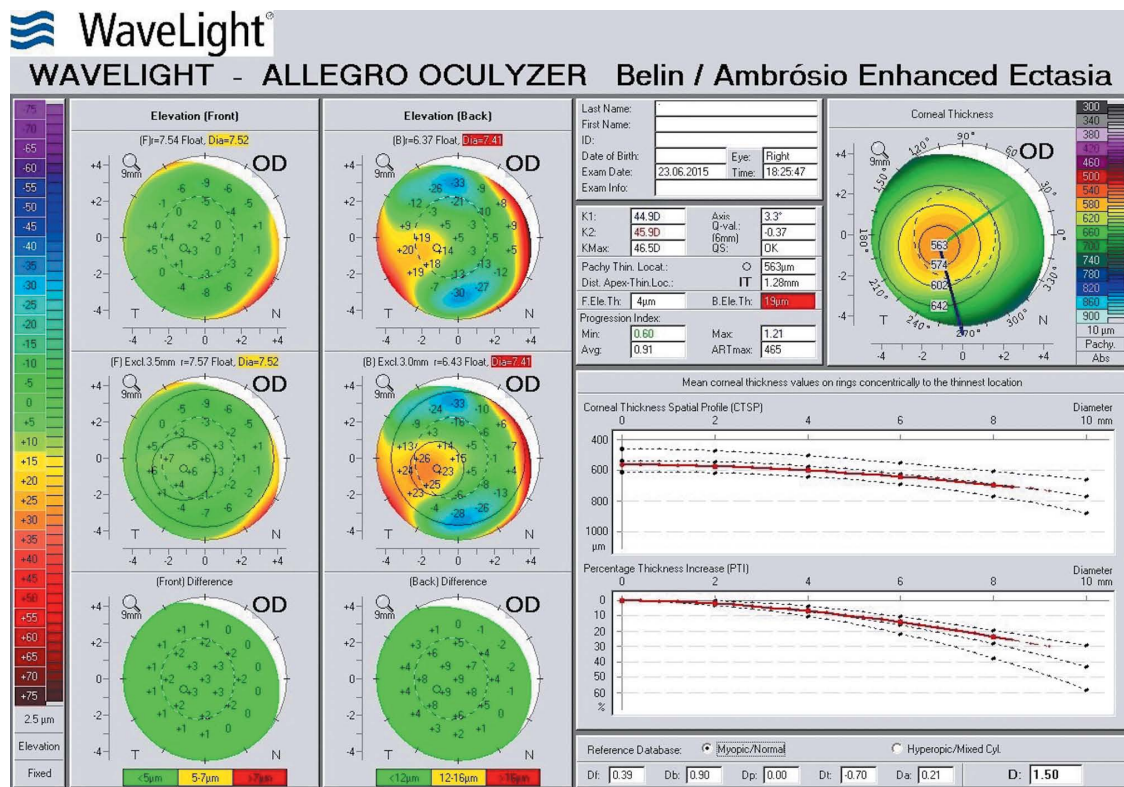


Рис. 4. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии при 2-м визите. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 4. Scheimpflug-keratotomy data at 2nd visit. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

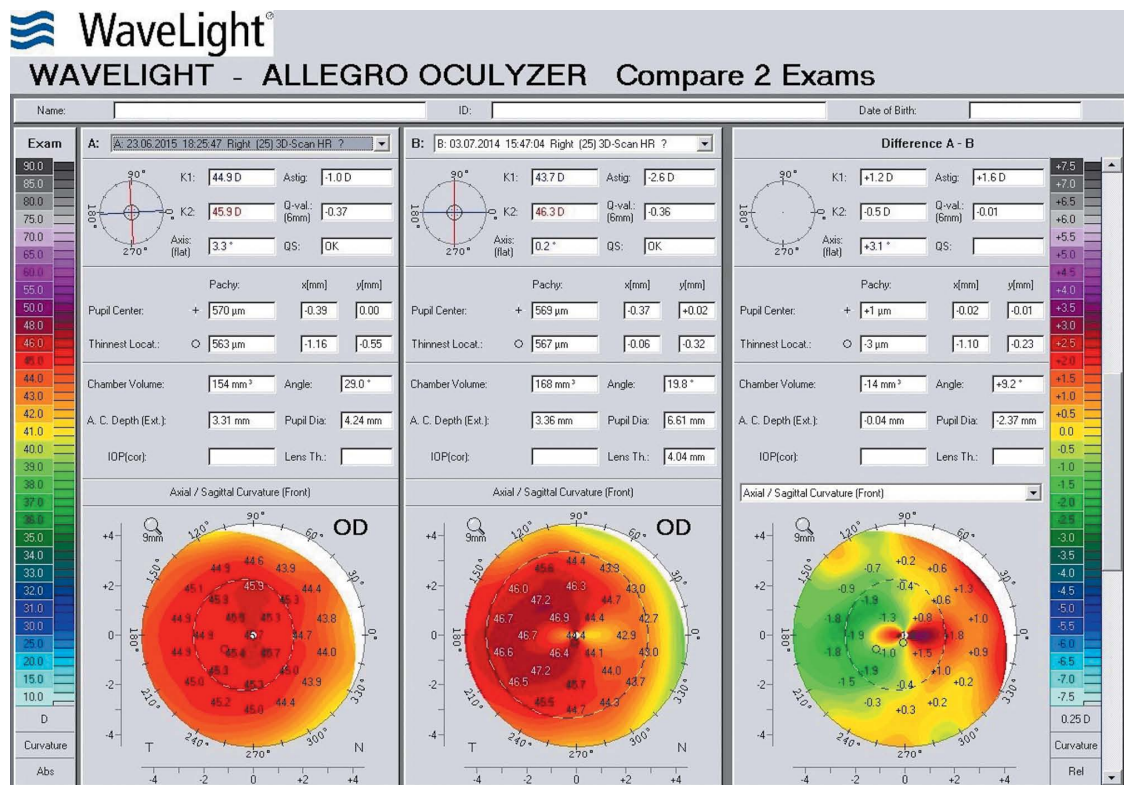


Рис. 5. Сравнение тангенциальной кривизны передней поверхности роговицы 2-го и 1-го визита. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 5. Comparison of the axial/sagittal tangential curvature of the anterior surface of the cornea of 2nd and 1st visits. Scheimpflug-keratotomy

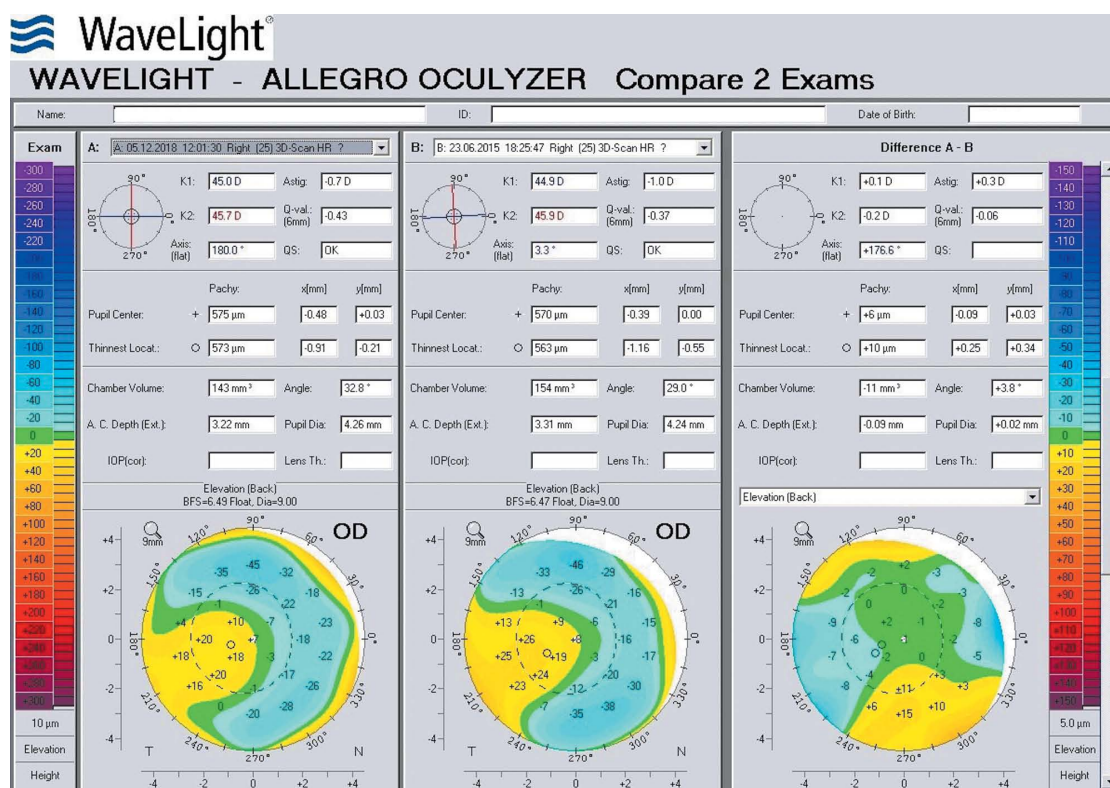


Рис. 6. Сравнение задней элевации при 2-м и 3-м визите. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 6. Comparison of back elevation at 2nd and 3rd visits. Scheimpflug-keratotopography

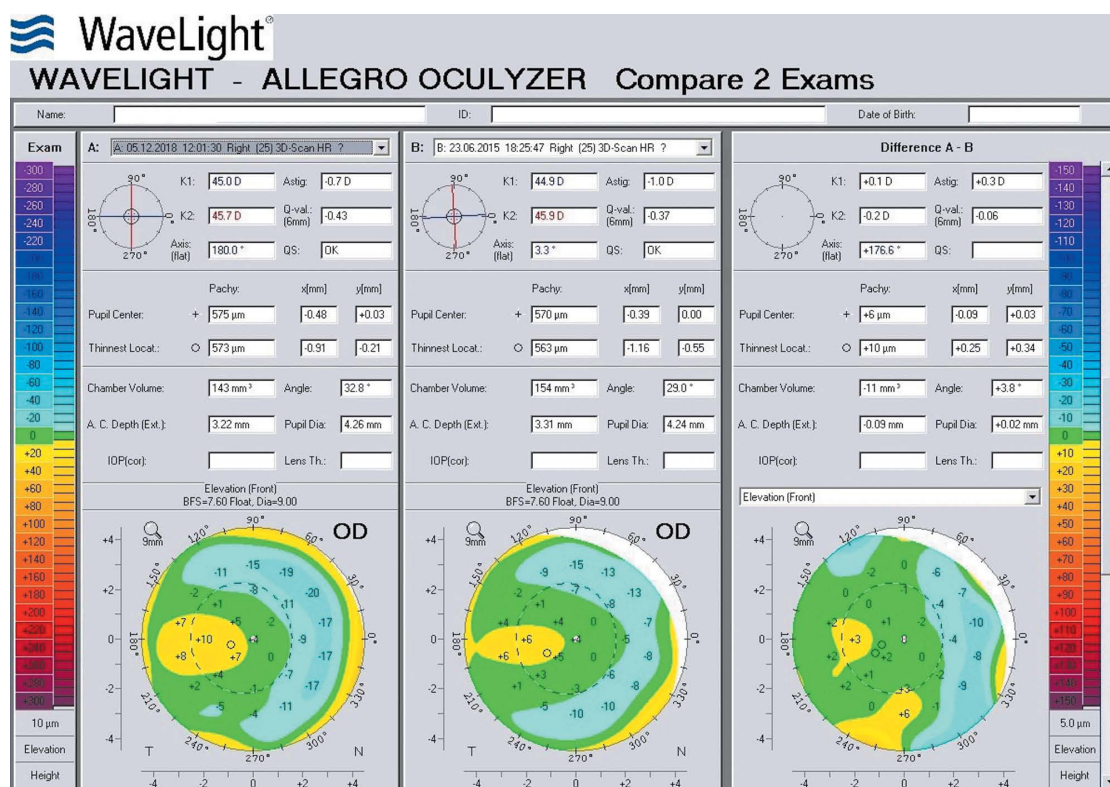


Рис. 7. Сравнение передней элевации при 2-м и 3-м визите. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 7. Comparison of front elevation at 2nd and 3rd visits. Scheimpflug-keratotopography

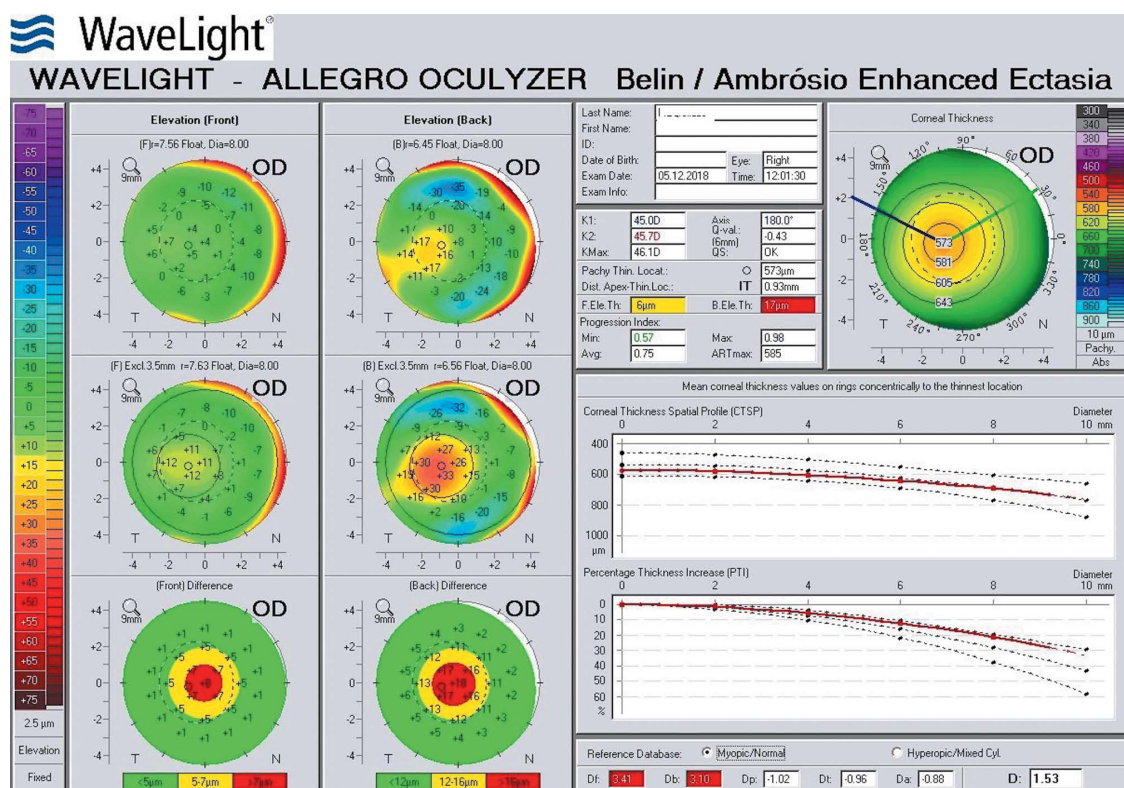


Рис. 8. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии при 3-м визите. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 8. Scheimpflug-keratography data at 3rd visit. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

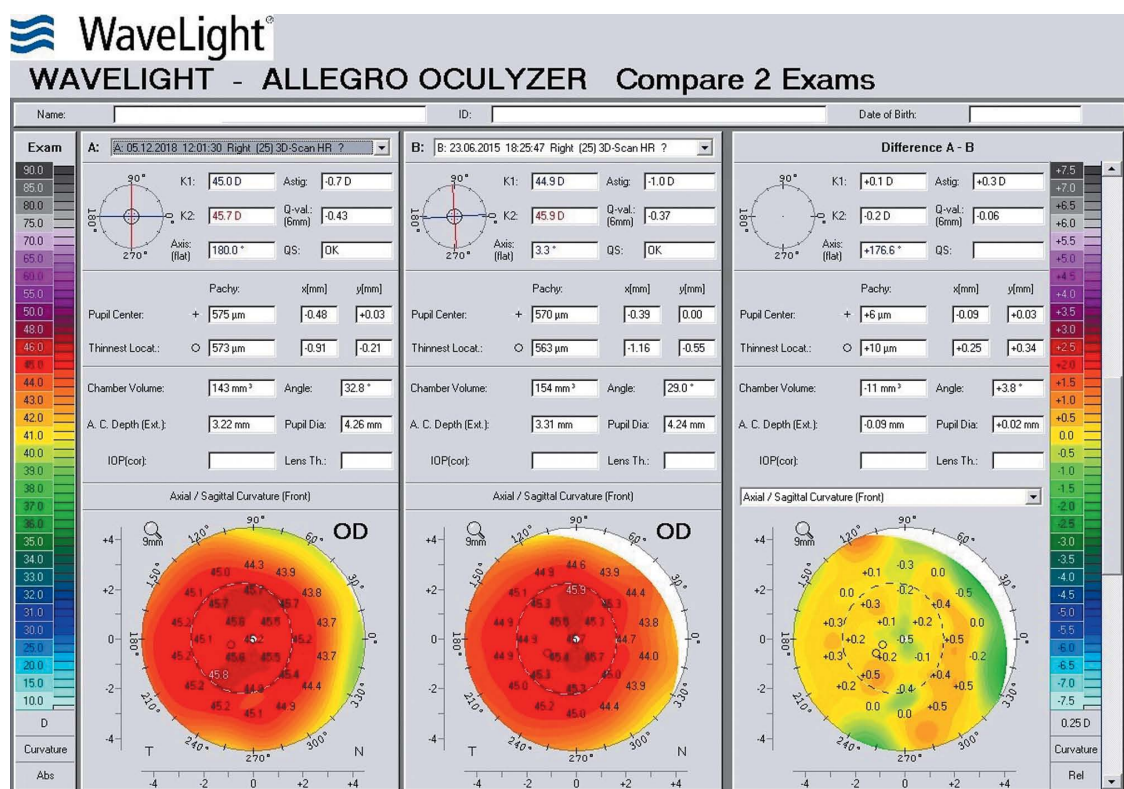


Рис. 9. Сравнение тангенциальной кривизны передней поверхности роговицы 3-го и 2-го визитов. Шеймпфлюг-кератотопография

Fig. 9. Comparison of the axial/sagittal tangential curvature of the anterior surface of the cornea of 3rd and 2nd visits. Scheimpflug-keratography

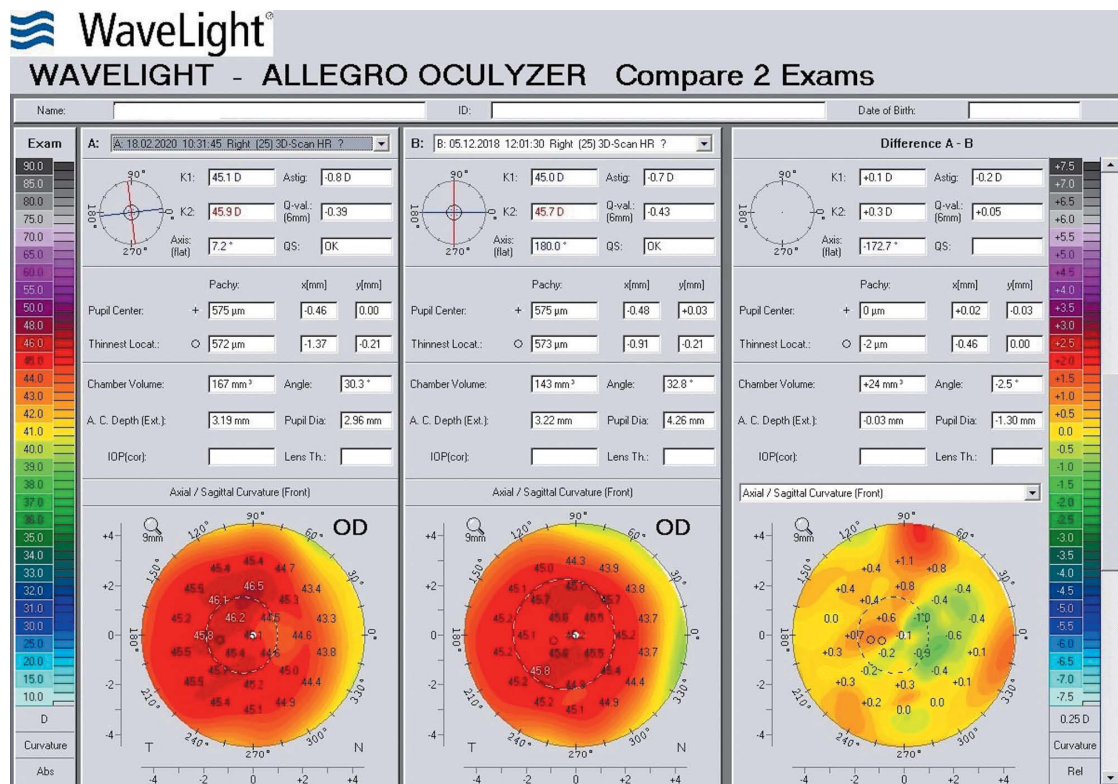


Рис. 10. Сравнение тангенциальной кривизны передней поверхности роговицы при 4-м и 3-м визите. Шеймпфлюг-кератотопография
Fig. 10. Comparison of the axial/sagittal tangential curvature of the anterior surface of the cornea of 4th and 3rd visits. Scheimpflug-keratotomy

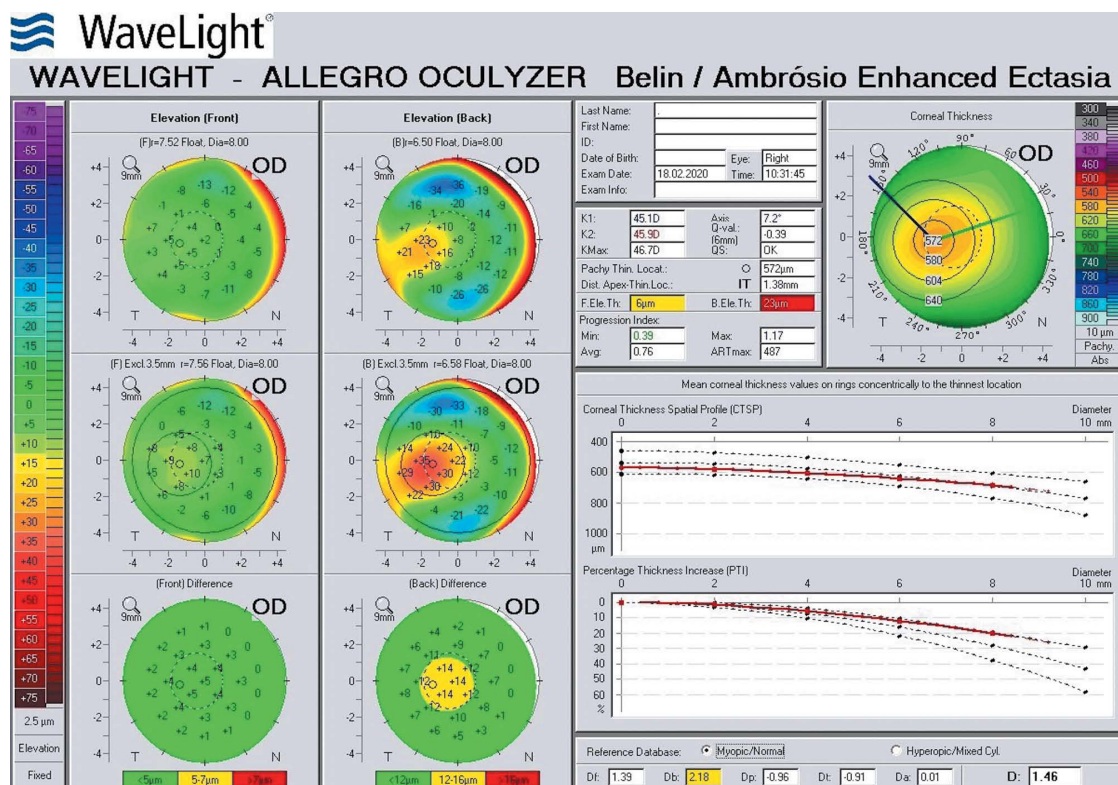


Рис. 11. Данные Шеймпфлюг-кератотопографии при 4-м визите. Анализ Belin — Ambrósio enhanced ectasia

Fig. 11. Scheimpflug-keratotomy data at 4 th visit. Belin — Ambrósio enhanced ectasia analysis

признано эффективным средством лечения рака. Это вещество является ингибитором синтеза клеточной ДНК и способствует гибели клеток в S-фазе клеточного цикла путем ингибирования фермента рибонуклеотидредуктазы. В литературе описаны случаи возникновения язв кожи на фоне лечения данным препаратом [7, 8], а также один случай возникновения склероподобного синдрома [9]. При проведении гистологического исследования биоптатов кожи при склероподобном синдроме обнаружено изменение структуры коллагена в дерме. Вещество роговицы в основном образует коллаген I типа, переднюю и заднюю пограничные мембраны — коллаген IV типа. Такие же типы коллагена составляют дерму кожи. Мы предполагаем, что деструктивное влияние гидроксимочевина на коллаген роговицы может быть схоже с патологическими изменениями в дерме кожи. В литературе описан случай лимбальной недостаточности

на фоне приема цитостатических препаратов [10], однако нам не удалось найти данные об их влиянии на коллаген роговицы.

ВЫВОД

Волнообразное течение кератоконуса у больной М. весьма необычно. Предположительно причина данного феномена заключается в наличии определенных, неизвестных до настоящего времени биомеханических свойств роговицы и их связи с определенными группами фармакологических препаратов, что, несомненно, требует дальнейшего углубленного изучения.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Коновалов М.Е. — научное редактирование, организация исследования;
Зенина М.Л. — научное редактирование, организация исследования, анализ полученных данных;
Бурдель К.В. — написание текста, сбор данных, анализ полученных данных;
Резникова А.Б. — научное редактирование;
Коновалова М.М. — написание текста, техническое редактирование.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Егорова Г.Б., Рогова А.А. Кератоконус. Методы диагностики и мониторинга. *Вестник офтальмологии*. 2013;1:61–66 [Egorova G.B., Rogova A.A. Keratoconus. Diagnostic and monitoring methods. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii* 2013;1:61–66 (In Russ.)].
- Малюгин Б.Э., Измайлова С.Б., Мерзлов Д.Е., Пронкина С.А., Поручикова Е.П., Семькин А.Ю. Отдаленные результаты использования различных технологий УФ-кроссликинга у пациентов с прогрессирующим кератоконусом. *Офтальмохирургия*. 2015;4:42–49. [Malyugin B.E., Izmailova S.B., Merzlov D.E., Pronkina S.A., Poruchikova E.P., Semykin A.Yu. Long-term results of using various UV cross-linking technologies in patients with progressive keratoconus. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery = Oftalmokhirurgiya*. 2015;4:42–49 (In Russ.)].
- Аветисов С.Э., Першин К.Б., Пашинова Н.Ф. Диагностика кератоконуса. *Глаз*. 1999;1:12–15. [Avetisov S.E., Pershin K.B., Pashinova N.F. Diagnostika keratoconusa. *Glaz*. 1999;1:12–15 (In Russ.)].
- Слонимский А.Ю. Тактика ведения больных при остром кератоконусе. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2004;5(2):75–77. [Slonimsky A.Yu. Tactic of conducting patients with acute keratoconus. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2004;5(2):75–77 (In Russ.)].
- Amsler M. La notion du k ratoc ne. *Bull. Soc. franc. ophtalmol.* 1951;64:272–275.
- Балашевич Л.И. *Рефракционная хирургия*. СПб., 2002; С. 151–192. [Balashevich L.I. *Refractive surgery*. St. Petersburg, 2002. P. 151–192 (In Russ.)].
- Joachim Dissemont M.D., K rber A. Hydroxyurea-induced ulcers on the leg. *CMAJ*. 2009 May 26;180(11):1132. DOI: 10.1503/cmaj.081042
- Romanelli M., Dini V., Romanelli P. Hydroxyurea-Induced Leg Ulcers Treated With a Protease-Modulating Matrix. *Arch Dermatol*. 2007;143(10):1310–1313. DOI: 10.1001/archderm.143.10.1310
- Garcia-Martinez F.J. Scleroderma-like syndrome due to hydroxyurea. *Clinical and Experimental Dermatology*. 2012;37(7):755–758. DOI: 10.1111/j.1365-2230.2011.04326
- Ding X. Limbal stem cell deficiency arising from systemic chemotherapy with hydroxycarbamide. *Cornea*. 2009;28(2):221. DOI: 10.1097/ICO.0b013e318183a3bd

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Офтальмологический центр Коновалова
Коновалов Михаил Егорович
доктор медицинских наук, профессор, главный врач
ул. 3-я Тверская-Ямская, 56/6, Москва, 125047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-3954-6233>

Офтальмологический центр Коновалова
Бурдель Константин Владимирович
врач
ул. 3-я Тверская-Ямская, 56/6, Москва, 125047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-4585-5339>

Офтальмологический центр Коновалова
Зенина Мария Леонидовна
кандидат медицинских наук, заместитель главного врача
ул. 3-я Тверская-Ямская, 56/6, Москва, 125047, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-8705-9368>

Офтальмологический центр Коновалова
Резникова Александра Борисовна
врач
ул. 3-я Тверская-Ямская, 56/6, Москва, 125047, Российская Федерация

ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы»
Коновалова Мария Михайловна
кандидат медицинских наук, врач
2-й Боткинский пр-д, 5, корп. 22, Москва, 125284, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-3597-2101>

ABOUT THE AUTHORS

Konovalev Eye Center
Konovalev Mikhail E.
MD, Professor, head doctor
3 Tverskaya-Yamskaya str., 56/6, Moscow, 125047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-3954-6233>

Konovalev Eye Center
Burdel Konstantin V.
Ophthalmologist
3 Tverskaya-Yamskaya str., 56/6, Moscow, 125047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4585-5339>

Konovalev Eye Center
Zenina Maria L.
PhD, deputy head doctor
3 Tverskaya-Yamskaya str., 56/6, Moscow, 125047, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-8705-9368>

Konovalev Eye Center
Reznikova Alexandra B.
ophthalmologist
3 Tverskaya-Yamskaya str., 56/6, Moscow, 125047, Russian Federation

S. Botkin City Clinical Hospital
Konovaleva Maria M.
PhD, ophthalmologist
2nd Botkinskiy travel, 5/22, Moscow, 125284, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-3597-2101>