

# Изменения заднего отрезка глаза у больных с кератоконусом

Е.Э. Иойлева — д-р мед. наук, ученый секретарь

А.Ю. Сафоненко — врач-офтальмолог

ФГБУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России, 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59а

*Обзор литературы посвящен исследованиям заднего отдела глаза у больных с кератоконусом. Описаны anomalies развития диска зрительного нерва и изменения в макулярной области при этой патологии, а также при сочетании кератоконуса с оптическим невритом, выявленные с помощью оптической когерентной томографии, лазерной томографии, электрофизиологических исследований. Проблема недостаточно решена, и публикации немногочисленны в связи с тем, что у пациентов с кератоконусом сложно визуализировать глазное дно из-за высоких ошибок рефракции и астигматизма роговицы, это затрудняет оценку изменений глазного дна.*

**Ключевые слова:** кератоконус, оптическая когерентная томография, диск зрительного нерва, лазерная томография.

**Для цитирования:** Иойлева Е.Э., Сафоненко А.Ю. Изменения заднего отрезка глаза у больных с кератоконусом. Российский офтальмологический журнал. 2018; 11 (1): 99-102 doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-1-99-102.

Проблема кератоконуса — дегенеративного воспалительного заболевания роговицы, имеющего прогрессирующее течение, остается актуальной. Как известно, при кератоконусе истончается роговица обоих глаз с выпячиванием ее центральных отделов и последующим помутнением оптической зоны роговицы. Изучению других структур глаза при данной патологии уделяется недостаточное внимание, лишь единичные публикации посвящены изменениям глазного дна.

Первый случай сочетания кератоконуса с синдромом Нунан и колобомой диска зрительного нерва (ДЗН) был описан в 1993 г. [1]. В 1994 г. при анализе цветных стереофотографий глазного дна обнаружено, что размер ДЗН коррелирует с радиусом и диаметром роговицы: чем больше ДЗН, тем больше радиус кривизны роговицы и тем больше диаметр роговицы. Результаты показали, что большой ДЗН встречается преимущественно в глазах с плоскими и большими роговицами [2].

В 1996 г. исследователи из Греции провели пересадку роговицы у 233 больных с кератоконусом и определили электрофизиологические показатели в предоперационном и послеоперационном периоде.

Выяснилось, что в 10 случаях результаты электроретинографии (ЭРГ) или зрительные вызванные потенциалы (ЗВП) были патологическими, и после пересадки роговицы не изменились. После операции при офтальмоскопическом обследовании у многих из них выявлена диффузная тапеторетинальная дегенерация или поражение макулы, что позволило авторам сделать вывод о достоверности электрофизиологических исследований в предоперационном периоде и объяснило отсутствие повышения зрительных функций после операции [3].

Первый случай сочетания двустороннего кератоконуса с двусторонней ямкой ДЗН описан в 2008 г. [4]. Позже, в 2015 г., был представлен отчет о сочетании кератоконуса с ямкой ДЗН и макулопатией. По мнению авторов, такое сочетание не является совпадением и требует дальнейших гистопатологических исследований, чтобы объяснить связь между этими изменениями [5].

В 2008 г. описаны три случая наличия у пациентов с кератоконусом центральной серозной хориоретинопатии [6].

Впервые о сочетании кератоконуса с аномалией развития ДЗН в виде одностороннего наклонного диска упомянуто в работе автора из Турции в 2011 г. [7].

В исследовании, проведенном в США, сообщалось о случаях кератоконуса с поражением заднего сегмента глаза в виде билатеральной колобомы, амаврозом Лебера, пигментным ретинитом, ретролентальной фиброплазией [8].

Проводилось изучение связи кератоконуса с другими иммунными заболеваниями, такими как ревматоидный артрит, язвенный колит, заболевания суставов, амилоидоз, системная красная волчанка, миастения, ревматическая полимиалгия, идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура, болезнь Крона, тиреоидит Хашимото, аутоиммунный гепатит, бронхиальная астма, рассеянный склероз. Выявлена статистически достоверная корреляция с ревматоидным артритом, бронхиальной астмой, аутоиммунным хроническим активным гепатитом, тиреоидитом Хашимото. Связь с рассеянным склерозом и болезнью Крона не достигла статистической значимости [9].

В Российской Федерации описан клинический случай оптического неврита в сочетании с кератоконусом у пациента при впервые выявленном рассеянном склерозе [10].

В ряде зарубежных работ попытались установить связь между толщиной роговицы и морфометрическими характеристиками ДЗН. Изучением связи кератоконуса с параметрами ДЗН занимались исследователи из Турции [11]. В двух группах, состоящих из 46 больных с кератоконусом и 76 здоровых лиц, оценивали параметры ДЗН с помощью конфокальной лазерной офтальмоскопии, а также толщину слоя нервных волокон сетчатки с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ). Глаза с кератоконусом по сравнению с контрольной группой имели большую площадь диска ( $2,37 \pm 0,50$  и  $2,17 \pm 0,36$  мм<sup>2</sup> соответственно), большую площадь экскавации ( $0,65 \pm 0,53$  и  $0,49 \pm 0,28$  мм<sup>2</sup> соответственно) и глубину экскавации ( $0,24 \pm 0,09$  и  $0,20 \pm 0,07$  мм). По их мнению, толщина слоя нервных волокон сетчатки у пациентов с кератоконусом в сравнении со здоровыми субъектами представляется более сопоставимой, чем параметры ДЗН [11].

В 2005 г. на 23-м конгрессе European Society of Cataract and Refractive Surgeons была представлена работа, где оценивалась возможная связь между центральной толщиной роговицы и параметрами ДЗН у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой [12]. Авторы предположили, что, учитывая анатомическую непрерывность между роговицей, склерой и решетчатой пластинкой, можно определить структурную восприимчивость к повреждению ДЗН. В мае 2012 г. во Флориде на ежегодной конференции Ассоциации исследователей в области зрения и офтальмологии (ARVO) были представлены результаты изучения заднего отрезка глаза у больных с кератоконусом (129 глаз) и здоровых лиц (174 глаза), оценивали параметры макулярной зоны при помощи ОКТ [10]. Пациенты с кератоконусом

имели значительно большую среднюю толщину сетчатки в макуле по сравнению с группой контроля ( $p < 0,05$ ). Авторы предположили, что в глазах с кератоконусом изменение толщины макулярной зоны может быть компенсаторным явлением, связанным с нарушенной кривизной роговицы и снижением остроты зрения, однако точный механизм не ясен. Возможно, изменения оптических поверхностей глаза могут вызывать систематическое изменение кажущегося объема сетчатки, отсканированной с помощью ОКТ. В то же время возможен и компенсаторный механизм, который заключается в том, что изменения в одном компоненте оказывают влияние на другой компонент. Однако неизвестно, происходят ли данные изменения в макулярной зоне до или в результате прогрессирования кератоконуса [13].

Совместное исследование ученых Швеции, Испании и США, посвященное измерению толщины макулярной зоны у пациентов с кератоконусом при помощи ОКТ, не выявило различий в величине данного параметра до и после операции [14]. У одного пациента с кератоконусом была диагностирована макулопатия. Такие же данные получили исследователи из Греции [3]. Именно поэтому авторы пришли к выводу о связи макулопатии с кератоконусом.

Отмечено, что бывает сложно визуализировать глазное дно у пациентов с кератоконусом из-за высоких ошибок рефракции и астигматизма роговицы, а также помутнения роговицы, что также затрудняет оценку изменений глазного дна [15]. Для оценки влияния астигматизма на толщину макулы и слоя нервных волокон сетчатки, измеряемых при помощи ОКТ, специалисты из Кореи сравнивали эти параметры в 30 глазах в исходном состоянии и при индуцированном астигматизме. Ношение торических мягких контактных линз вызывало в среднем 2,92 дптр WTR и 3,18 дптр ATR астигматизма соответственно. Никаких изменений толщины макулы не обнаружено, однако небольшие изменения в значении толщины слоя нервных волокон сетчатки у пациентов все-таки присутствовали [16].

Авторы из Испании впервые попытались связать оптические параметры ДЗН с толщиной различных роговичных зон, отличных от центральной. У здоровых субъектов обнаружена значительная отрицательная корреляция между центральной и парацентральной толщиной роговицы (ЦТР) и параметрами ДЗН [17].

Ранее было показано, что у пациентов с синдромом наклонного диска существует значительная корреляция между аномальной формой ДЗН и аномальной формой роговицы. Высказано предположение, что факторы, которые обуславливают формирование оптического диска, могут влиять на формирование роговицы [18].

Проводились исследования переднего отдела глаза у больных с синдромом наклонного диска [19, 20]. Установлено, что у таких пациентов ЦТР

(514,28 ± 3 9,74 мкм) ниже, чем в контрольной группе (541,78 ± 38,31 мкм) [19]. Однако другие авторы не обнаружили корреляции между ЦТР и наличием синдрома наклонного диска [20]. В их исследовании средняя ЦТР составляла 547,5 мкм у пациентов с наклонным диском и 541,09 мкм — в группе контроля. В то же время обнаружена связь между ЦТР и заболеваниями, влияющими на задний сегмент: друзы ДЗН, глаукома, возрастная макулярная дегенерация, отслоение сетчатки и сахарный диабет [20].

В публикации авторов из Канады сообщалось, что средняя ЦТР у пациентов с друзами ДЗН составляла 601 мкм, а у пациентов без друз — 560 мкм. Этот результат показывает, как они считают, взаимосвязь между ДЗН и толщиной роговицы [21].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в приведенном анализе литературы представлены разноплановые, во многом противоречивые данные. Обследование глазного дна у больных с кератоконусом, в том числе проведение ОКТ и лазерной томографии (HRT), затруднено из-за изменений роговицы при данной патологии, это надо иметь в виду клиницистам, оценивающим изменения в сетчатке и ДЗН у пациентов с кератоконусом. Изучение структур глазного дна при кератоконусе необходимо продолжить.

**Конфликт интересов:** отсутствует.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

## Литература/References

1. *Ascaso F.J., Del Buey M.A., Huerva V., Latre B., Palomar A.* Noonan's syndrome with keratoconus and optic disc coloboma. *European journal of ophthalmology.* 1993; 3 (2 Apr — Jun): 101–3.
2. *Jonas J.B., Königsreuther K.A.* Macrodiscs in eyes with flat and large corneas. *German journal of ophthalmology.* 1994; 3 (3 May): 179–81.
3. *Moschos M., Droutsas D., Panagakis E., Tsioulis G., Tsalouki M.* Keratoconus and tapetoretinal degeneration. *Cornea.* 1996; 15 (5 Sep): 473–6.
4. *Fasciani R., Mosca L., Giannico M.L., Legrottaglie E.F., Balestrazzi E.* Unusual coexistence of bilateral keratoconus and optic disc pit: a case report. *European journal of ophthalmology.* 2008; 18(1 Jan — Feb): 134–7.
5. *Aslankurt M., Aslan L., Aksoy A., Başkan A.M.* A case of unusual coexistence of keratoconus and optic disk pit. *Seminars in Ophthalmology.* 2015; 30 (2 Mar): 142–5. doi: 10.3109/08820538.2013.833263.
6. *Eandi C.M., Del Priore L.V., Bertelli E, Ober M.D., Yannuzzi L.A.* Central serous chorioretinopathy in patients with keratoconus. *Retina.* 2008; 28 (1 Jan): 94–6. doi: 10.1097/IAE.0b013e3180986299.
7. *Ciftci S.* Unilateral tilted disc and ipsilateral keratoconus in the same eye. *BMJ case reports.* 2011; 17 (Jun) Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3118845/pdf/bcr.06.2010.3126.pdf>. doi: 10.1136/bcr.06.2010.3126.
8. *Rabinowitz Y.S.* Keratoconus. *Survey of ophthalmology.* 1998; 42 (Jan — Feb): 297–319.
9. *Nemet A.Y., Vinker S., Bahar I., Kaiserman I.* The association of keratoconus with immune disorders. *Cornea.* 2010; 29 (11 Nov): 1261–4. doi: 10.1097/ICO.0b013e3181cb410b.
10. *Иойлева Е.Э., Кривошеева М.С.* Оптический неврит в сочетании с кератоконусом при рассеянном склерозе. *Вестник Тамбовского государственного университета.* 2015; 20 (3): 585–90.
11. *Ioyleva E.E., Krivosheeva M.S.* Optical neuritis in combination with keratoconus and multiple sclerosis. *Vestnik Tambovskogo gosudarstvennogo universiteta.* 2015; 20 (3): 585–90 (in Russian).
12. *Cankaya B., Beyazyildiz E., Ileri D., Yilmazbas P.* Optic disc and retinal nerve fiber layer parameters of eyes with keratoconus. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina.* 2012; 43 (5 Sep — Oct): 401–7.
13. *Pakravan M., Parsa A., Sanagou M., Parsa C.F.* Central corneal thickness and correlation to optic disc size: a potential link for susceptibility to glaucoma. *The British Journal of Ophthalmology.* 2007; 91 (1 Jan): 26–8. doi: 10.1136/bjo.2006.106039.
14. *Sahebjada S., Amirul Islam F.M., Wickremasinghe S., Daniell M., Baird P.N.* Assessment of macular parameter changes in patients with keratoconus using optical coherence tomography. *Journal of ophthalmology.* 2015; 2015 (Article ID 245953): 6. doi: 10.1155/2015/245953.
15. *Brautaset R. L., Rosén R., Cerviño A., Miller W. L., Bergmanson J., Nilsson M.* Comparison of macular thickness in patients with keratoconus and control subjects using the Cirrus HD-OCT. *BioMed research international.* 2015; 2015 (Article ID 832863): 5. doi: 10.1155/2015/832863.
16. *Wagner H., Barr J.T., Zadnik K.* Collaborative longitudinal evaluation of keratoconus (CLEK) study: methods and findings to date. *Contact lens and anterior eye: the Journal of the British Contact Lens Association.* 2007; 30 (4 Sep): 223–32.
17. *Hwang Y. H., Lee S.M., Kim Y.Y., Lee J.Y., Yoo C.* Astigmatism and optical coherence tomography measurements. *Graefes's archive for clinical and experimental ophthalmology.* 2012; 250 (2 Feb): 247–54.
18. *Saenz-Frances F., Jañez L., Borrego-Sanz L., et al.* Correlations between corneal and optic nerve head variables in healthy subjects and patients with primary open angle glaucoma. *International journal of ophthalmology.* 2015; 8 (6): 1156–61. doi: 10.3980/j.issn.2222-3959.2015.06.14.
19. *Jonas J.B., Kling F., Grundler A.E.* Optic disc shape, corneal astigmatism, and amblyopia. *Ophthalmology.* 1997; 104 (11 Nov): 1934–7.
20. *Ozsoy E., Gunduz A., Demirel E.E., Cumurcu T.* Evaluation of anterior segment's structures in tilted disc syndrome. *Journal of ophthalmology.* 2016; 2016 (Article ID5185207): 4. doi: 10.1155/2016/5185207.
21. *Ornek K., Ozdemir M.* Central corneal thickness in tilted disc syndrome. *Optom. Vis. Sci.* 2008; 85 (5 May): 350–2. doi: 10.1097/OPX.0b013e31816bf578.
22. *Dohadwala A.A., Damji K.F.* Familial occurrence of artefactual ocular hypertension from thick corneas and of primary open angle glaucoma in a French Canadian kindred. *Ophthalmic Genetics.* 2000; 21 (1 Mar): 1–7.

Поступила: 11.07.2017

---

## Changes in the posterior segment of the eye in patients with keratoconus

E.E. Ioyleva — Dr. Med. Sci., Scientific secretary

A.Y. Safonenko — ophthalmologist

Svyatoslav Fyodorov Eye Microsurgery Center, 59a, Beskudnikovsky bulvar, Moscow, 127486, Russia  
ia567@mail.ru

*The literary review focuses on the studies of the posterior segment of the eye in patients with keratoconus. Anomalies in the development of the optic disk and changes in the macular area in keratoconus as well as in keratoconus combined with optic neuritis were detected using OCT, laser tomography and visual evoked potentials. The issue has not received complete solution yet. The publications are few due to the fact that it is difficult to visualize the fundus in patients with keratoconus because of high refraction errors and astigmatism of the cornea, which hampers the assessment of changes in the eye fundus.*

**Keywords:** keratoconus, OCT, HRT, optic disk.

**For citation:** Ioyleva E.E., Safonenko A.Y. Changes in the posterior segment of the eye in patients with keratoconus. Russian ophthalmological journal. 2018; 11 (1): 99–102. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-1-99-102 (In Russian).

**Conflict of interests:** there is no conflict of interests.

**Financial disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

**Для контактов:** Сафоненко Александра Юрьевна  
E-mail: ia567@mail.ru