

Особенности ранней диагностики пигментной глаукомы с псевдонормальным давлением после радиальной кератотомии (клинический случай)

Буря Р.А., врач-офтальмолог, заведующий лечебно-диагностическим отделением¹;

Коленко О.В., д.м.н., директор¹, профессор кафедры офтальмологии²;

Филь А.А., научный сотрудник¹;

Сорокин Е.Л., д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе¹, профессор кафедры общей и клинической хирургии³.

¹Хабаровский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, 680033, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 211;

²КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края, 680009, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Краснодарская, 9;

³ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, 680000, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35.

Финансирование: авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи.
Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Буря Р.А., Коленко О.В., Филь А.А., Сорокин Е.Л. Клинический случай выявления начальной стадии пигментной глаукомы с псевдонормальным давлением у пациентки после проведенной радиальной кератотомии. *Национальный журнал глаукома*. 2022; 21(2):27-33.

Резюме

В статье описывается клинический случай диагностики и выявления пигментной глаукомы с псевдонормальным давлением у пациента после ранее выполненной радиальной кератотомии (РКТ).

Данный случай интересен тем, что ложнозаниженный уровень внутриглазного давления (ВГД) в миопическом глазу после ранее проведенной РКТ и сформировавшегося вторичного гиперметропического сдвига в сочетании с затруднением углубленной офтальмокопической оценки состояния диска зрительного нерва при миопии, а также периметрического исследования

из-за кератотомических рубцов, способен значительно затруднить выявление пигментной глаукомы. Следует относиться с осторожностью к показателям тонометрического уровня ВГД в подобных глазах, выявляя другие характерные для пигментной глаукомы клинические признаки. Это позволит вовремя выставить диагноз и своевременно назначить патогенетическое лечение.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: радиальная кератотомия, пигментная глаукома, внутриглазное давление, миопия, гиперметропический сдвиг.

Для контактов:

Буря Руслан Андреевич, e-mail: naukakhvmtk@mail.ru

ORIGINAL ARTICLE

Early diagnosis of pigmentary glaucoma with pseudo-normal pressure in a patient after radial keratotomy (case study)

BURYA R.A., Ophthalmologist, Head of the Diagnostic and Therapeutic Department¹;

KOLENKO O.V., Dr. Sci. (Med.), Director¹, Professor at the Academic Department of Ophthalmology²;

FIL A.A., Researcher¹;

SOROKIN E.L., Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Scientific Work¹, Professor at the Academic Department of General and Clinical Surgery³.

¹Khabarovsk branch of S.N. Fedorov National Medical Research Center “MNTK “Eye Microsurgery”, 211 Tikhookeanskaya St., Khabarovsk, Russian Federation, 680033;

²Postgraduate Institute for Public Health Specialists, Khabarovsk, Russian Federation, 9 Krasnodarskaya St., Khabarovsk, Russian Federation, 680009;

³Far-Eastern State Medical University, 35 Muravyova-Amurskogo St., Khabarovsk, Russian Federation, 680000.

Funding: the authors received no specific funding for this work. **Conflicts of Interest:** none declared.

For citations: Burya R.A., Kolenko O.V., Fil A.A., Sorokin E.L. Early diagnosis of pigmentary glaucoma with pseudo-normal pressure in a patient after radial keratotomy (case study). *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2022; 21(2):27-33.

Abstract

The article describes a clinical case of diagnostics and diagnosis of pigmentary glaucoma with pseudo-normal pressure in a patient who had previously underwent radial keratotomy (RKT).

This case is interesting in that the detection of pigmentary glaucoma can be significantly complicated by a falsely low level of intraocular pressure (IOP) in the myopic eye after previous RKT and secondary hypermetropic shift, combined with the difficulty of an in-depth ophthalmologic

assessment of the state of the optic nerve head in myopia, as well as perimetric study due to keratotomy scars. Tonometric IOP readings in such eyes should be considered carefully and supplemented with examination of other characteristic clinical signs of pigmentary glaucoma. This would help establish the diagnosis early and timely prescribe pathogenetic treatment.

KEYWORDS: radial keratotomy, pigmentary glaucoma, intraocular pressure, myopia, hypermetropic shift.

Радialная кератотомия (РКТ) является одним из первых микрохирургических методов коррекции зрения. Ее суть, как известно, заключалась в снижении рефракционной силы роговицы за счет ее уплощения путем нанесения радиальных насечек у пациентов с миопией и миопическим астигматизмом [1–2].

К настоящему времени пациенты, ранее перенесшие РКТ, уже находятся в возрастной категории от 50 лет и старше, когда увеличивается вероятность развития возрастной офтальмологической патологии, в частности, глаукомы.

По данным литературы, осевая миопия является одним из предикторов развития глаукомы, что обусловлено снижением упруго-эластических свойств фиброзной оболочки глаза [3–6]. По данным Эскиной Э.Н., в миопических глазах после РКТ ввиду изменения ригидности фиброзной капсулы глаза

создается благоприятный фон для более агрессивного развития глаукомной оптиконейропатии [7].

Одной из разновидностей первичной открытоугольной глаукомы, по клинической классификации А.П. Нестерова (1975), является пигментная глаукома (ПГ) [8]. В свою очередь, Европейское общество глаукоматологов в 2002 г. отнесло ее ко вторичной глаукоме, обусловленной синдромом пигментной дисперсии [9]. Частота встречаемости ПГ среди всей совокупности глаукомы составляет в пределах 1,1–1,5% [10]. Синдром пигментной дисперсии и ПГ встречаются преимущественно в 77–90% случаев у лиц мужского пола, страдающих миопией [11].

Кроме того, в отдаленном периоде после РКТ нередко развивается вторичный гиперметропический сдвиг, который следует рассматривать в качестве дополнительного фактора риска формирования глаукомы [12].

Помимо этого, ранее выполненная РКТ создает технические трудности объективной оценки тонометрического уровня внутриглазного давления (ВГД) аппланационными методами и приводит к неправильной интерпретации данных. Это обусловлено изменениями равномерности передней поверхности роговицы с «уплощением» центральной зоны и ослаблением ее биомеханики на периферии. Поэтому у подобных пациентов имеются дополнительные значительные сложности в выявлении глаукомы. В литературе есть множество указаний на данную актуальную проблему [13–15].

В связи с этим мы решили поделиться собственным опытом диагностики пигментной глаукомы после ранее выполненной РКТ на примере конкретного клинического случая.

Цель — оценить технические трудности первичной диагностики пигментной глаукомы у пациента после ранее выполненной РКТ.

Клинический случай

В лечебно-диагностическое отделение Хабаровского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России обратилась пациентка А. 52 лет. Она предъявляла жалобы на постепенное снижение зрения обоих глаз в течение двух лет. В связи с этим женщина обращалась в оптику, где ей была назначена оптическая коррекция для близи +2,5 дптр / +3,0 дптр. Поскольку зрение продолжало снижаться, она решила обратиться к врачу-офтальмологу. Из анамнеза известно, что с детского возраста страдает миопией высокой степени. В 1991 г. на обоих глазах ей была выполнена РКТ. Семейный анамнез по глаукоме отягощен: глаукома есть у отца.

При осмотре острота зрения правого глаза 0,2 с коррекцией sph +1,5 дптр = 1,0; левого глаза — 0,15 с коррекцией sph +1,75 дптр = 0,9. Рефрактометрия правого глаза: sph +2,5 дптр, левого глаза: sph +2,75 дптр. Передне-задняя ось правого глаза — 24,88 мм, левого глаза — 25,04 мм.

По данным биомикроскопии, оба глаза спокойны, глазные щели обычные, на роговице обоих глаз видны радиальные кератотомические рубцы с признаками отложения гемосидерина в оптической зоне, на эндотелии — мелкая россыпь пигмента (веретено Крукенберга) (рис. 1). Передняя камера обоих глаз равномерная, средней глубины — до 3,67 мм. Наблюдается выраженная субатрофия и диспигментация радужки, видны глыбки пигмента в нижних секторах, признаки трансиллюминации на средней периферии радужной оболочки. Отмечается также отложение пигмента на экваторе хрусталика и задней капсуле обоих глаз (линия Зентмейера).

Офтальмоскопически на правом глазу визуализируется косо входение диска зрительного нерва (ДЗН), он бледно-розового цвета с значи-

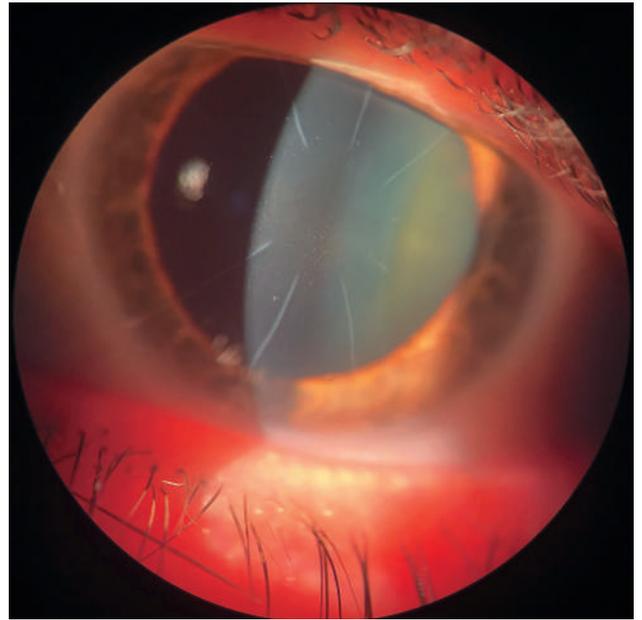


Рис. 1. Биомикроскопическая картина переднего отрезка левого глаза пациентки А.

Fig. 1. Biomicroscopic picture of the anterior segment of the left eye of patient A.

тельно углубленной экскавацией, имеется истончение нейроретинального пояска с височного края и краевое — в нижне-височном секторе, просматривается перипапиллярная атрофия хориоидеи (рис. 2). Ретинальные сосуды умеренно сужены, а их А:В-соотношение составляет 1:2. В макулярной области определяется умеренная диссоциация ретинального пигментного эпителия. На периферии в нижних секторах видны участки снежковидной дегенерации.

На левом глазу ДЗН также косо врезан, бледно-розовый с четкими границами (рис. 2), определяет-ся обнажение склеральной пластинки, нейроретинальный поясок с нижне-височной стороны выражено истончен. Ретинальные сосуды умеренно сужены, соотношение калибра А:В составляет 1:2. В макулярной области визуализируется диссоциация пигментного эпителия сетчатки. На периферии в нижних секторах также видны отдельные участки хориоретинальной дегенерации по типу булыжной мостовой.

По данным гониоскопии на узкий зрачок, проведенной с помощью трёхзеркальной линзы Гольдмана, степень открытия угла передней камеры (УПК) на обоих глазах составляет IV, наблюдается интенсивная сплошная пигментация структур УПК: на правом глазу — 3 степени, на левом — 3–4 степени.

Уровень ВГД по Маклакову на правом глазу составил 22 мм рт.ст., на левом глазу — 23 мм рт.ст. При проведении эластотонетрии по упрощенной методике грузами 5, 10 и 15 г эластоподъем составил 5 мм рт.ст. (разница между показателями грузов 5 и 15 г при норме 9–11 мм рт.ст.). Это можно

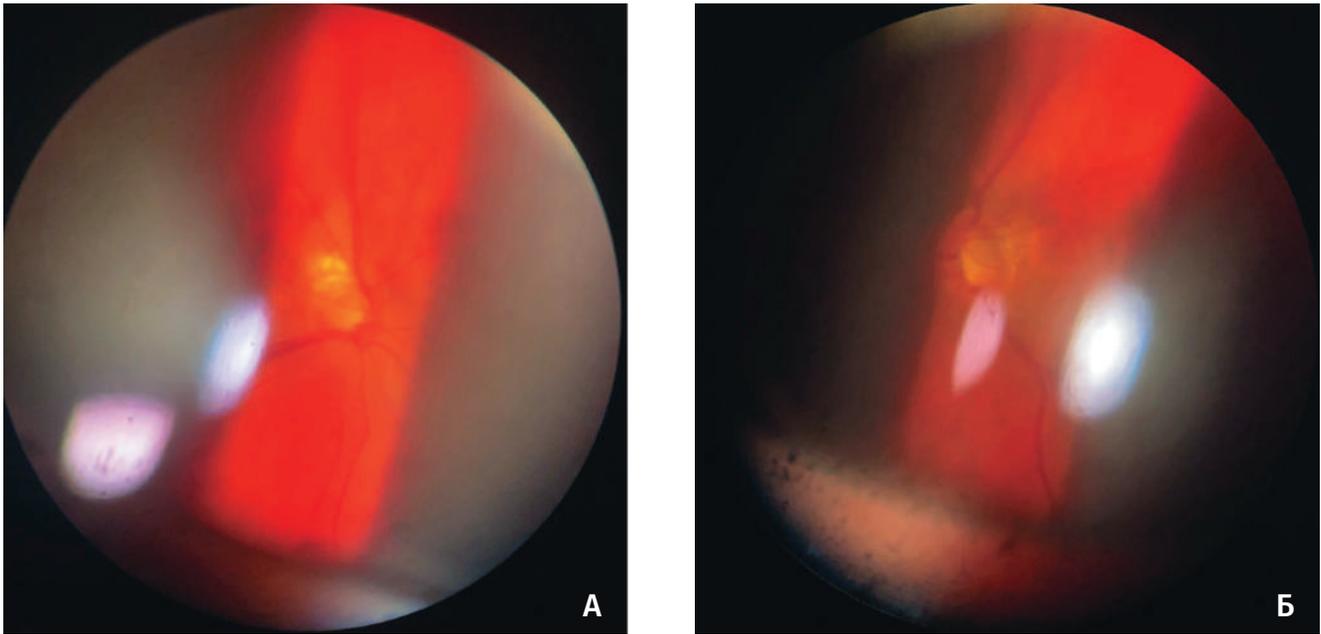


Рис. 2. Пациентка А., офтальмоскопическая картина: А — правого глаза; Б — левого глаза.
 Fig. 2. Patient A., ophthalmoscopic picture: A — right eye; Б — left eye.

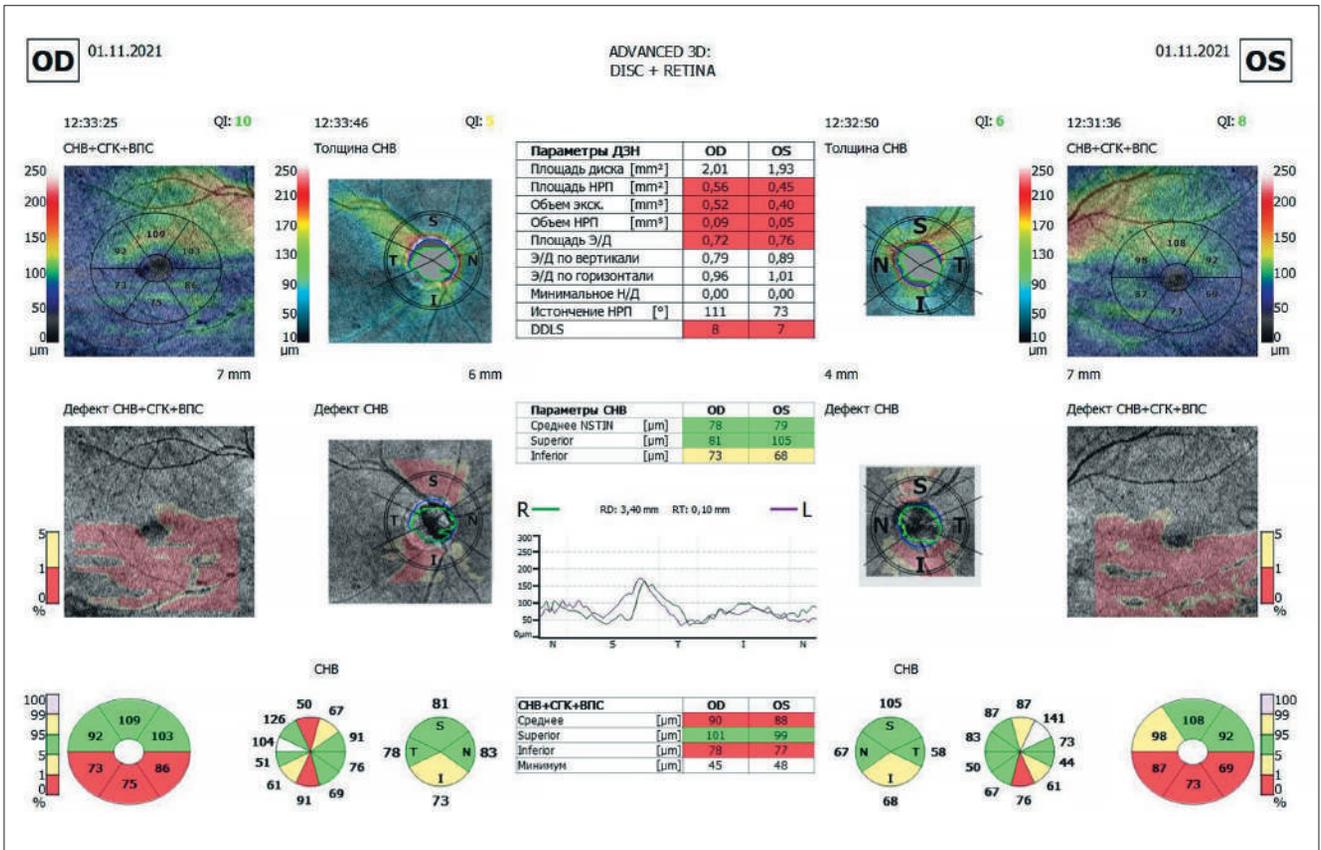


Рис. 3. Протокол ОКТ-исследования ДЗН и макулярной области обоих глаз пациентки А.
 Fig. 3. Protocol of OCT scans of the optic disc and the macular area of both eyes of patient A.

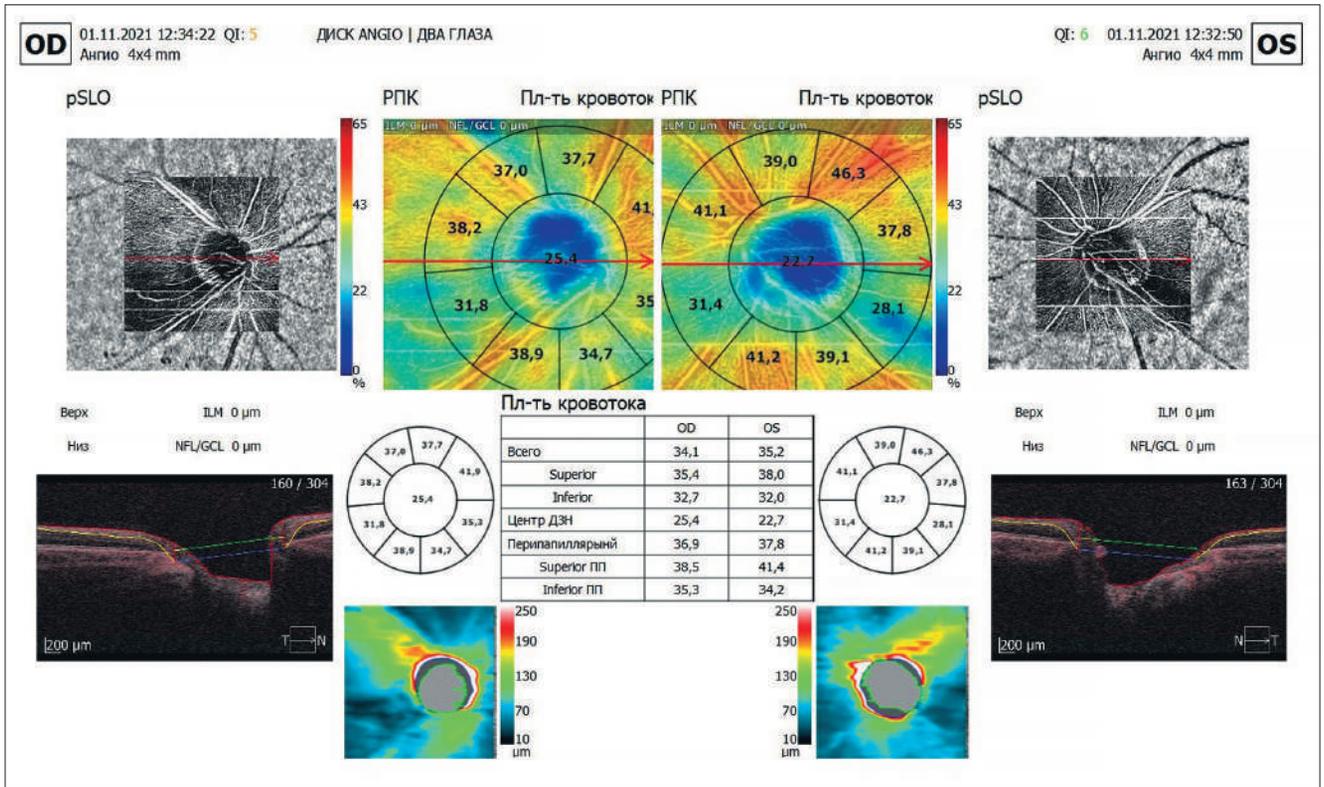


Рис. 4. Протокол исследования сосудов перипапиллярного русла обоих глаз пациентки А в режиме ОКТ-ангиографии.
 Fig. 4. Protocol of OCT angiography of the vessels of the peripapillary bed of both eyes of patient A.

объяснить изменениями биомеханических свойств роговицы после РКТ за счет ее рубцовых изменений на периферии и уплощения ее центральной зоны.

По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) ДЭН (рис. 3), на правом глазу отмечается снижение объема нейроретинального пояса до 0,09 мм³, на левом глазу до 0,05 мм³; увеличение площади экскавации ДЭН на правом глазу до 0,72 мм³, на левом глазу — до 0,76 мм³ (REVO, Ortopol, Польша). На правом глазу также выявлено снижение толщины слоя нервных волокон относительно возрастной нормы в нижнем сегменте до 73 мкм, на левом — до 66 мкм. Шкала вероятности повреждения ДЭН (DDLS, Disk Damage Likelihood Scale) на левом глазу соответствовала 7-й стадии, на правом — 8-й стадии. Следует отметить, что патологическими считаются изменения от 4-й стадии и выше. По данным ОКТ макулярной области (рис. 3), истончение слоя ганглиозных клеток (СГК) на левом глазу более выражено в сравнении с правым глазом.

При исследовании ДЭН обоих глаз с помощью ОКТ в режиме ангиографии (REVO, Ortopol, Польша) выявлена их асимметрия со снижением плотности сосудистого рисунка и увеличением площади неперфузируемых участков перипапиллярной сетчатки, соответствующих зонам истончения слоя нервных волокон и СГК (рис. 4).

Компьютерная периметрия, выполненная по трёхзонной скрининговой программе, учитывающей 120 точек (Automated Perimeter, Tomey, Япония), выявила на правом глазу снижение светочувствительности в зоне Бьеррума верхней половины поля зрения. На левом глазу данные изменения оказались еще более выраженными — отмечено снижение светочувствительности в верхней половине поля зрения с абсолютными микроскотоматами (рис. 5).

Магнитно-резонансная томография головного мозга и консультация невролога не выявили сопутствующей патологии.

В связи с данными углубленного обследования пациентке был выставлен клинический диагноз: впервые выявленная открытоугольная пигментная глаукома Ia стадии правого глаза, Pa стадии левого глаза, оперированная (РКТ) хориоретинальная миопия высокой степени со сложным миопическим астигматизмом.

Пациентке была назначена постоянная местная гипотензивная терапия в виде монотерапии: латанопрост 0,005% однократно вечером. Уровень ВГД на гипотензивном режиме, измеренный через 14 дней, составил 18 и 19 мм рт.ст на правом и левом глазу, соответственно. Ввиду выраженной пигментации УПК пациентке было рекомендовано проведение селективной лазерной трабекулопластики.

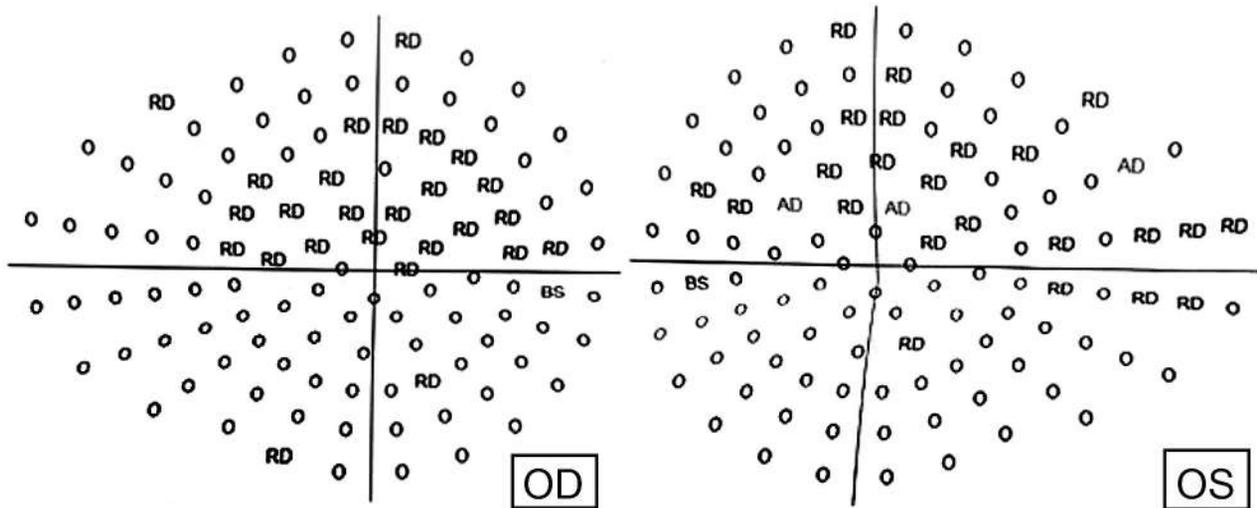


Рис. 5. Результаты компьютерной периметрии по трёхзонной скрининговой программе обоих глаз пациентки А.
Fig. 5. Results of computerized perimetry using the three zone screening program for both eyes of patient A.

После ее выполнения на оба глаза уровень ВГД составил 17 и 18 мм рт.ст. на правом и левом глазах, соответственно, без отмены гипотензивной терапии.

Обсуждение

Представленный клинический случай иллюстрирует технические трудности диагностики начальной стадии ПГ у пациентки, перенесшей РКТ. Они выражаются, в том числе, в наличии ложно-нормальных показателей тонометрического уровня ВГД при его измерении стандартными аппланационными методами. Поскольку миопия рассматривается в качестве одного из предикторов формирования первичной открытоугольной глаукомы, а проведенная РКТ затрудняет оценку достоверного уровня ВГД, в подобных случаях для подтверждения данного диагноза необходимо выполнение тщательной офтальмоскопии ДЗН с использованием дополнительных современных технологий, таких как статическая компьютерная периметрия, ОКТ с оценкой толщины перипапиллярного слоя нервных волокон и толщины СГК.

Трудности определения тонометрического уровня ВГД в глазах пациентов после РКТ обусловлены вторичными изменениями топографии роговицы и ее биомеханических свойств вследствие не только нанесения надрезов, но и особенностей их заживления [16–19]. В таких случаях может быть рекомендован контроль ВГД с помощью неаппланационных методик: динамической контурной тонометрии либо точечной контактной тонометрии, выполняемой на средней периферии роговицы [13, 17, 19].

Снижение эластичности и ригидности роговицы после РКТ может в той или иной степени занижать показатели аппланационной тонометрии. Это состояние усугубляет снижение вязко-эластических свойств исходно растянутой фиброзной капсулы миопического глаза. Поэтому зачастую у таких пациентов уровень ВГД, измеренный тонометром Маклакова, находится в пределах среднестатистической нормы, что успокаивает офтальмолога, затрудняя диагностику глаукомы.

Заключение

Данный клинический случай интересен тем, что ложнозаниженный уровень тонометрического ВГД в миопическом глазу после ранее проведенной РКТ, сформировавшийся вторичный гиперметропический сдвиг в сочетании с затруднением углубленной офтальмоскопической оценки состояния ДЗН, а также периметрического исследования вследствие наличия кератотомических рубцов способны значительно затруднить постановку диагноза глаукомы. В подобных глазах следует относиться с осторожностью к показателям тонометрического ВГД, стараясь выявить другие характерные для ПГ клинические признаки. Это позволит вовремя выставить диагноз и своевременно назначить патогенетическое лечение.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Буря Р.А., Коленко О.В.
Сбор и обработка материала: Буря Р.А., Филь А.А., Сорокин Е.Л.
Написание статьи: Буря Р.А., Филь А.А., Сорокин Е.Л.
Редактирование: Коленко О.В., Сорокин Е.Л.

Литература

1. Sato T., Akiyama K., Shibata H. A new surgical approach to myopia. *Am. J. Ophthalmol* 1953; 36(6):823-829. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(53\)90183-4](https://doi.org/10.1016/0002-9394(53)90183-4)
2. Saragoussi J.J. Radial keratotomy. *Fortschr Ophthalmol* 1990; 87 Suppl: S215-S218.
3. Глаукома. Национальное руководство. Под ред. Егорова Е.А. М: ГЭОТАР-Медиа 2013; 824.
4. Казакова А.В., Эскина Э.Н. Диагностика глаукомы у пациентов с близорукостью. *Национальный журнал глаукома* 2015; 14(3):87-100.
5. Chen S-J., Lu P., Zhang W-F., Lu J-H. High myopia as a risk factor in primary open-angle glaucoma. *Int. J. Ophthalmol* 2012; 5(6):750-753. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2012.06.18>
6. Michael W.M. Systemic medications and other risk factors of open-angle glaucoma. *Rijksuniversiteit Groningen*, 2012. 165 p.
7. Эскина Э.Н. К вопросу о изменении механических свойств тканей глаза в результате проведения эксимерлазерной фотоабляции с целью коррекции близорукости. *Глаз* 2002. 1(23):28-35.
8. Нестеров А.П. Глаукома. М: Медицина 1995: 256.
9. European Glaucoma Society. Terminology and Guidelines for Glaucoma. II Edition. Rome, Dogma S.r.l., 2003. 152 p.
10. Scuderi G., Contestabile M.T., Scuderi L., Librando A., Fenicia V., Rahimi S. Pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma: a review and update. *Int Ophthalmol* 2019; 39(7):1651-1662. <https://doi.org/10.1007/s10792-018-0938-7>
11. Salmon, J.F. Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach. 9th Edition. Elsevier Limited, 2020. pp. 381-383.
12. Аветисов С.Э., Антонов А.А., Вострухин С.В. Прогрессирующая гиперметропия после радиальной кератотомии: возможные причины. *Вестник офтальмологии* 2015; 131(2):13-18. <https://doi.org/10.17116/oftalma2015131213-18>
13. Аветисов С.Э., Антонов А.А., Аветисов К.С., Ведмеденко И.И. Анатомо-функциональные особенности роговицы при прогрессирующей гиперметропии после радиальной кератотомии. Точка зрения. Восток-Запад 2019; 1:34-38. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2019-1-34-38>
14. Бикбов М.М., Бикбулатова А.А., Пасикова Н.В. Клинический случай диагностики и лечения глаукомы у пациента после передней радиальной кератотомии. Точка зрения. Восток-запад 2018; 3:110-111. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2018-110-111>
15. Бубнова И.А., Антонов А.А., Новиков И.А., Суханова Е.В., Петров С.Ю., Аветисов К.С. Сравнение различных показателей ВГД у пациентов с измененными биомеханическими свойствами роговицы. *Глаукома* 2011; 10(1):12-16.
16. Бубнова И.А., Асатрян С.В. Биомеханические свойства роговицы и показатели тонометрии. *Вестник офтальмологии* 2019; 135(4):27-32. <https://doi.org/10.17116/oftalma201913504127>
17. Вострухин С.В. Влияние кераторефракционных операций на показатели офтальмотонометрии. *Национальный журнал глаукома* 2015; 14(2):82-92.
18. Emara B., Probst L.E., Tingey D.P., Kennedy D.W., Willms L.J., Machat J. Correlation of intraocular pressure and central corneal thickness in normal myopic eyes and after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 1998; 24(10):1320-1325. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(98\)80222-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(98)80222-8)
19. Sadigh A.L., Fouladi R.F., Hashemi H., Beheshtnejad A.H. A comparison between Goldmann applanation tonometry and dynamic contour tonometry after photorefractive keratectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013; 251(2):603-608. <https://doi.org/10.1007/s00417-012-2142-1>

References

1. Sato T., Akiyama K., Shibata H. A new surgical approach to myopia. *Am. J. Ophthalmol* 1953; 36(6):823-829. [https://doi.org/10.1016/0002-9394\(53\)90183-4](https://doi.org/10.1016/0002-9394(53)90183-4)
2. Saragoussi J.J. Radial keratotomy. *Fortschr Ophthalmol* 1990; 87 Suppl: S215-S218.
3. Glaukoma. Natsional'noye rukovodstvo [Glaucoma. National leadership]. Edited by Egorov E.A. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2013. 824 p.
4. Kazakova A.V., Eskina E.N. Glaucoma diagnostics in myopic patients. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2015; 14(3):87-100.
5. Chen S-J., Lu P., Zhang W-F., Lu J-H. High myopia as a risk factor in primary open-angle glaucoma. *Int. J. Ophthalmol* 2012; 5(6):750-753. <https://doi.org/10.3980/j.issn.2222-3959.2012.06.18>
6. Michael W.M. Systemic medications and other risk factors of open-angle glaucoma. *Rijksuniversiteit Groningen*, 2012. 165 p.
7. Eskina E.N. On the issue of changing the mechanical properties of eye tissues as a result of excimer laser photoablation to correct myopia. *Eye* 2002. 1(23):28-35.
8. Nesterov A.P. Glaucoma. [Glaucoma]. Moscow, Meditsina Publ., 1995. 256 p.
9. European Glaucoma Society. Terminology and Guidelines for Glaucoma. II Edition. Rome, Dogma S.r.l., 2003. 152 p.
10. Scuderi G., Contestabile M.T., Scuderi L., Librando A., Fenicia V., Rahimi S. Pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma: a review and update. *Int Ophthalmol* 2019; 39(7):1651-1662. <https://doi.org/10.1007/s10792-018-0938-7>
11. Salmon, J.F. Kanski's Clinical Ophthalmology. A Systematic Approach. 9th Edition. Elsevier Limited, 2020. pp. 381-383.
12. Avetisov S.E., Antonov A.A., Vostrukhin S.V. Progressive hyperopic shift after radial keratotomy: possible causes. *Vestnik oftalmologii* 2015; 131(2):13-18. <https://doi.org/10.17116/oftalma2015131213-18>
13. Avetisov S.E., Antonov A.A., Avetisov K.S., Vedmedenko I.I. Anatomical and functional cornea features in progressive hyperopia after radial keratotomy. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad* 2019; 1:34-38. doi: 10.25276/2410-1257-2019-1-34-38
14. Bikbov M.M., Bikbulatova A.A., Pasikova N.V. Clinical case of diagnosis and treatment of glaucoma in a patient after anterior radial keratotomy. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad* 2018; 3:110-111. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2018-110-111>
15. Bubnova I.A., Antonov A.A., Novikov I.A., Suhanova E.V., Petrov S.Y., Avetisov K.S. Comparison of some IOP indices by patients with changed biomechanical properties of cornea. *Glaucoma* 2011; 10(1):12-16.
16. Bubnova I.A., Asatryan S.V. Biomechanical properties of the cornea and tonometry measurements. *Vestnik oftalmologii* 2019; 135(4):27-32. <https://doi.org/10.17116/oftalma201913504127>
17. Vostrukhin S.V. The effect of keratorefractive surgery on the intraocular pressure measurement. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2015; 14(2):82-92.
18. Emara B., Probst L.E., Tingey D.P., Kennedy D.W., Willms L.J., Machat J. Correlation of intraocular pressure and central corneal thickness in normal myopic eyes and after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 1998; 24(10):1320-1325. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(98\)80222-8](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(98)80222-8)
19. Sadigh A.L., Fouladi R.F., Hashemi H., Beheshtnejad A.H. A comparison between Goldmann applanation tonometry and dynamic contour tonometry after photorefractive keratectomy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2013; 251(2):603-608. <https://doi.org/10.1007/s00417-012-2142-1>