ISSN 1816-5095 (print); ISSN 2500-0845 (online) https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-350-354 поступила 12.09.18 was received 12.09.18

Диагностическая ценность современных методов визуализации переднего отрезка глаза при набухающей катаракте







О.Л. Фабрикантов^{1,2} С.И. Николашин^{1,2} Е.С. Пирогова¹

¹ Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

² Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Медицинский институт ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

350

Офтальмология. 2019;16(3):350-354

Цель: оценить диагностические возможности оптической когерентной томографии, шаймпфлюг камеры и ультразвуковой биомикроскопии при исследовании топографии переднего отдела глаза и хрусталика при зрелой набухающей катаракте. Пациенты и методы. Проанализированы результаты исследований 23 глаз при наличии зрелой набухающей катаракты при использовании оптической когерентной томографии (RTVue-100 (Optovue, США)), шаймпфлюг камеры (Pentacam HR (Oculus, Германия)) и ультразвуковой биомикроскопии (сканер UD 8000 (Tomey, Япония)). Были изучены глубина передней камеры, профиль и величина угла передней камеры, расстояние «трабекула — радужка 500», величина слоя разжиженных хрусталиковых масс, толщина хрусталика, длина волокон цинновой связки в четырех сегментах, экваториальный угол. Результаты. Определение глубины передней камеры удалось осуществить с помощью УБМ и шаймпфлюг камеры. УБМ измерение было равно 1,96 ± 0,14 мм, шаймпфлюг камерой — 1,91 ± 0,11 мм. Выявлено сужение угла передней камеры до 11,54 ± 2,19° при исследовании с помощью УБМ; до 11,49 ± 2,17° при измерении его с помощью ОКТ и 11,63 ± 2,21° при исследовании с помощью шаймпфлюг камеры. Дистанция «трабекула — радужка 500» составила 0,212 ± 0,037 мм при исследовании с помощью УБМ, 0,218 ± 0,042 мм с помощью ОКТ, на шаймпфлюг камере измерение не удалось. Остальные параметры оказалось возможным определить только с помощью УБМ. Толщина хрусталика составила 5,26 ± 0,13 мм. Передний слой разжиженных хрусталиковых масс был равен 0,85 ± 0,06 мм. Длина волокон цинновой связки в наружном сегменте составила 0,71 ± 0,07 мм, во внутреннем сегменте — 0,73 ± 0,09 мм, в верхнем — 0,70 ± 0,08 мм, в нижнем сегменте — 0,88 ± 0,09 мм. Экваториальный угол в двух противоположных сегментах составил 32,5 ± 0,9°. Заключение. Наибольшей диагностической ценностью при исследовании топографии переднего отдела глаза и хрусталика в глазах со зрелой набухающей катарактой обладает ультразвуковая биомикроскопия, поскольку только этот метод позволяет получить всю совокупность данных, необходимых для оценки параметров набухающего хрусталика, что может служить основой для выработки соответствующей тактики проведения оперативного вмешательства.

Ключевые слова: зрелая набухающая катаракта, оптическая когерентная томография, шаймпфлюг камера, ультразвуковая биомикроскопия

Для цитирования: Фабрикантов О.Л., Николашин С.И., Пирогова Е.С. Диагностическая ценность современных методов визуализации переднего отрезка глаза при набухающей катаракте. *Офтальмология.* 2019;16(3):350–354. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-350-354

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

Конфликт интересов отсутствует



О.Л. Фабрикантов, С.И. Николашин, Е.С. Пирогова

Контактная информация: Николашин Сергей Иванович naukatmb@mail.ru

Диагностическая ценность современных методов визуализации переднего отрезка глаза при...

Diagnostic Value of Modern Methods of Ocular Anterior Segment Visualization in Intumescent Cataract

O.L. Fabrikantov^{1,2}, S.I. Nikolashin^{1,2}, E.S. Pirogova¹

¹ Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution

Rasskazovskoe highway, 1, Tambov, 392000, Russia

² Derzhavin Tambov State University, Medical Institute Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2019;16(3):350-354

Purpose: to evaluate the diagnostic capabilities of optical coherence tomography (OCT), Scheimpflug camera and ultrasound biomicroscopy (UBM) in examining topography of the ocular anterior segment and lens in mature intumescent cataract. Patients and methods. 23 eyes with mature intumescent cataract were examined using OCT (RTVue-100, Optovue, USA), Scheimpflug camera (Pentacam HR, Oculus, Germany) and UBM (UD 8000, Tomey, Japan). We examined the anterior chamber depth, profile and magnitude of the anterior chamber angle, distance "trabecula-iris at 500 microns", thickness of the liquid lenticular mass layer, lens thickness, Zinn ligament length within four segments, equatorial angle. Results. We managed to measure the anterior chamber depth using UBM and Scheimpflug camera. UBM measurement was 1.96 ± 0.14 mm, Scheimpflug camera — 1.91 ± 0.11 mm. We revealed narrowing of the anterior chamber angle up to 11.54 ± 2.19° in UMB examination, to 11.49 ± 2.17° in OCT measuring and to 11.63 ± 2.21° in examining by Scheimpflug camera. Distance "trabecula-iris 500" was 0.212 ± 0.037 mm in UMB examination. 0.218 ± 0.042 mm — by means of OCT, Scheimpflug camera measurement was unsuccessful. The rest parameters were examined only by UBM. The lens thickness was 5.26 ± 0.13 mm. The anterior layer of liquid lenticular mass was 0.85 ± 0.06 mm. Zinn ligament length in the outer segment was 0.708 ± 0.072 mm, in the internal segment - 0.731 ± 0.089 mm, in the superior segment -0.704 ± 0.084 mm, in the inferior segment - 0.876 ± 0.089 mm. The equatorial angle in two opposite segments was 32.52 ± 0.92°. Conclusion. Ultrasound biomicroscopy has the biggest value in examining topography of the ocular anterior segment and lens in mature intumescent cataract, since only this method allows achieving the whole complex of data necessary to evaluate the swelling lens parameters. This can serve as a basis for developing the appropriate tactics of surgical intervention.

Keywords: mature intumescent cataract, optical coherence tomography, Scheimpflug camera, ultrasound biomicroscopy

For citation: Fabrikantov O.L., Nikolashin S.I., Pirogova E.S. Diagnostic Value of Modern Methods of Ocular Anterior Segment Visualization in Intumescent Cataract. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(3):350–354. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-350-354

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время, по данным литературы, ультразвуковая факоэмульсификация является доминирующим методом удаления катаракты благодаря высоким функциональным исходам, быстрой реабилитации и малому количеству осложнений [1, 2]. Однако при хирургии зрелой набухающей катаракты частота интраоперационных осложнений существенно возрастает [3–5], поэтому особую важность приобретает предоперационное обследование, позволяющее оценить параметры набухающего хрусталика и выработать соответствующую тактику проведения оперативного вмешательства.

Зрелая набухающая катаракта характеризуется уменьшением глубины передней камеры, сужением ее угла, увеличением толщины хрусталика, наличием слоя разжиженных хрусталиковых масс, повышенным внутрихрусталиковым давлением и наличием полной приобретенной сферофакии [6–8]. В ряде работ отмечается в первую очередь изменение толщины хрусталика, которая варьирует от 4,7 до 6,0 мм [9–13]. В то же время многие авторы указывают на изменение целого ряда анатомо-топографических параметров переднего отдела глаза при набухающей катаракте [7, 9, 11, 14, 15]. Определение величины слоя разжиженных хрусталиковых масс, увеличение экваториального угла с появлением симптома полной приобретенной сферофакии, определение величины повышения внутрихрусталикового давления являются основными параметрами для подтверждения диагноза набухающей катаракты и профилактики возможных осложнений при выполнении факоэмульсификации [12]. Для точной оценки вышеперечисленных параметров могут быть использованы современные методы визуализации переднего отрезка глаза, использующие различные принципы формирования изображения: оптическая когерентная томография (ОКТ) переднего отрезка, исследование с помощью шаймпфлюг камеры, ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) [16–23].

Цель работы состояла в анализе диагностических возможностей оптической когерентной томографии, шаймпфлюг камеры и ультразвуковой биомикроскопии при исследовании топографии переднего отдела глаза и хрусталика при зрелой набухающей катаракте.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Нами проанализированы результаты исследований на 23 глазах 23 пациентов со зрелой набухающей катарактой, средний возраст которых составил 70,4 ± 2,3 года. Из них было 14 женщин и 9 мужчин. Всем пациентам были проведены диагностические обследования переднего отдела глаза с использованием оптической когерентной томографии (RTVue-100 (Optovue, CША)), шаймпфлюг камеры (Pentacam HR (Oculus, Германия)) и ультразвуковой биомикроскопии (сканер UD 8000 (Тотеу, Япония)).

Пациентам были выполнены следующие исследования: определение глубины передней камеры от эндотелия роговицы до передней поверхности хрусталика; профиля и величины угла передней камеры; расстояния трабекула — радужка в 500 мкм от склеральной шпоры; величины слоя разжиженных хрусталиковых масс; толщины хрусталика; длины наружной, внутренней, верхней и нижней порции цинновой связки; экваториального угла. Длину волокон цинновой связки измеряли в четырех сегментах: наружном, внутреннем, верхнем и нижнем. Экваториальный угол определяли по пересечению двух линий: линии, проходящей от борозды цилиарного тела до точки пересечения с радужкой в зоне контакта с капсулой хрусталика, и линии от точки касания радужки с капсулой хрусталика до максимально удаленного экваториального края капсулы хрусталика [14].

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли с помощью программы Statistica 10.0. Поскольку распределение значений переменных отличалось от нормального, оценку статистической значимости различий между измерениями проводили с использованием парного критерия Манна — Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение глубины передней камеры у данной категории пациентов удалось осуществить с помощью УБМ и шаймпфлюг камеры. Глубина передней камеры, измеренной от эндотелия роговицы до передней поверхности хрусталика методом УБМ, составила 1,96 ± 0,14 мм, шаймпфлюг камерой — 1,91 ± 0,11 мм. При этом данные достоверно не различались (р > 0,05).

При оценке угла передней камеры выявлялось его сужение до 11,54 ± 2,19° при исследовании с помощью УБМ, до 11,49 ± 2,17° при измерении с помощью ОКТ и 11,63 ± 2,21° при исследовании с помощью шаймпфлюг камеры. Статистических различий между показателями трех приборов не выявлено.

Дистанция «трабекула — радужка 500» в глазах с набухающей катарактой составила 0,212 ± 0,037 мм при исследовании с помощью УБМ, 0,218 ± 0,042 мм — при исследовании с помощью ОКТ, при исследовании с помощью шаймпфлюг камеры расстояние «трабекула — радужка 500» измерить не удалось.

Толщина хрусталика в исследованных глазах, измеренная при помощи УБМ, составила 5,26 ± 0,13 мм. Измерить толщину хрусталика с помощью ОКТ и шаймпфлюг камеры не удалось.

Передний слой разжиженных хрусталиковых масс по данным УБМ составил 0,85 ± 0,06 мм. Измерить слой разжиженных хрусталиковых масс с помощью ОКТ и шаймпфлюг камеры не удалось. Длина волокон цинновой связки при исследовании с использованием ультразвуковой биомикроскопии в наружном сегменте составила $0,71 \pm 0,07$ мм, во внутреннем сегменте — $0,73 \pm 0,09$ мм, в верхнем — $0,70 \pm 0,08$ мм, в нижнем — $0,88 \pm 0,09$ мм. Использование оптической когерентной томографии и шаймпфлюг камеры не позволили визуализировать и измерить длину цинновой связки ни в одном сегменте глаза.

При исследовании экваториальной зоны хрусталика с измерением экваториального угла в двух противоположных сегментах в глазах с набухающей катарактой он оказался одинаковым и составил 32,52 ± 0,92°. Измерение удалось выполнить только с помощью УБМ. Измерение экваториальной зоны хрусталика с помощью ОКТ и шаймпфлюг камеры выполнить не представлялось возможным. Сводные данные исследований топографии переднего отдела глаза и хрусталика при зрелой набухающей катаракте различными методами представлены в таблице.

Основными необходимыми анатомо-топографическими параметрами исследования при набухающей катаракте являются толщина хрусталика, глубина передней камеры, угол передней камеры, экваториальный угол, длина волокон цинновой связки в четырех сегментах и толщина переднего слоя разжиженных хрусталиковых масс. В нашем исследовании все эти параметры удалось исследовать только методом ультразвуковой биомикроскопии. Оптические методы исследования дали возможность оценки только параметров передней камеры, поскольку пигментный слой радужной оболочки является фактором, ограничивающим проникновение света видимого и ближнего инфракрасного диапазона, вследствие этого визуализация задней поверхности радужки, цилиарного тела, экватора хрусталика и цинновой связки с помощью ОКТ и шаймпфлюг камеры не представляется возможной. По данным А.Г. Щуко и соавт., методом ОКТ возможно определение состояния хрусталика, его экватора и длины волокон цинновой связки только у пациентов с аниридией [19]. Оптическая когерентная томография переднего отрезка, в отличие от шаймпфлюг камеры, позволяет измерить дистанцию «трабекула радужка». Следует отметить, что невозможность измерения глубины передней камеры при ОКТ переднего отрезка глаза является технической особенностью томографа RTVue-100, в то время как томограф Visante OCT (Carl Zeiss Meditec, Германия) дает возможность проводить такие измерения [19]. В то же время по невозможности визуализации структур задней камеры глаза, находящихся за радужкой, эти томографы не отличаются.

Необходимо отметить, что оптические методы исследования являются бесконтактными, непродолжительны по времени, выполняются в положении сидя и хорошо переносятся пациентами. УБМ — контактный метод, выполняющийся в положении лежа, требующий применения местных анестезирующих лекарственных препаратов, установки специальной ванночки на глазное Таблица. Результаты исследований топографии переднего отдела глаза и хрусталика при зрелой набухающей катаракте

Table. Results of ocular anterior segment topographic examination and lens in mature intumescent cataract

Исследуемые параметры Examined parameters	Метод исследования / Method of investigation		
	УБМ / UBM (UD 8000)	OKT / OCT (RTVue-100)	шаймпфлюг камера (Pentacam HR) scheimpflug camera
Глубина передней камеры (мм) Anterior chamber depth (mm)	1,96 ± 0,14	Исследование технически невозможно Research is technically impossible	1,91 ± 0,11
Величина УПК (град.) Value of anterior chamber angle (degree)	11,54 ± 2,19	11,49 ± 2,17	11,63 ± 2,21
Дистанция «трабекула — радужка 500» (мм) Distance "trabecula-iris 500" (mm)	0,212 ± 0,037	0,218 ± 0,042	Исследование технически невозможно Research is technically impossible
Толщина хрусталика (мм)	5,26 ± 0,13	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Lens thickness (mm)		Research is technically impossible	Research is technically impossible
Толщина слоя разжиженных хрусталиковых масс (мм)	0,85 ± 0,06	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Thickness of the layer of liquefied lenticular material (mm)		Research is technically impossible	Research is technically impossible
Экваториальный угол (град.)	32,52 ± 0,92	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Equatorial angle (degree)		Research is technically impossible	Research is technically impossible
Длина волокон цинновой связки в наружном сегменте (мм)	0,71 ± 0,07	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Length of Zinn ligament fibers in the outer segment (mm)		Research is technically impossible	Research is technically impossible
Длина волокон цинновой связки во внутреннем сегменте (мм)	0,73 ± 0,09	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Length of Zinn ligament fibers in the interior segment (mm)		research is technically impossible	research is technically impossible
Длина волокон цинновой связки в верхнем сегменте (мм)	0,70 ± 0,08	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Length of Zinn ligament fibers in the superior segment (mm)		Research is technically impossible	Research is technically impossible
Длина волокон цинновой связки в нижнем сегменте (мм)	0,88 ± 0,09	Исследование технически невозможно	Исследование технически невозможно
Length of Zinn ligament fibers in the inferior segment (mm)		Research is technically impossible	Research is technically impossible

яблоко, а также достаточно высокой квалификации оператора. Метод УБМ вызывает больший дискомфорт у пациентов, однако ни в одном случае нами не было зафиксировано отказа от исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные методы визуализации: оптическая когерентная томография, исследование с помощью шаймпфлюг камеры и ультразвуковая биомикроскопия позволяют осуществлять прецизионные исследования для изучения анатомо-топографических особенностей строения передней камеры глаза с возможностью дигитализации целого ряда параметров. Все три метода могут успешно применяться для оценки изменения положения иридо-хрусталиковой диафрагмы и профиля угла передней камеры глаза. Однако в отношении дифференциальной диагностики причин смещения иридо-хрусталиковой диафрагмы вперед — за счет подвывиха или утолщения хрусталика — наибольшей информативностью обладают данные, полученные при проведении УБМ, поскольку оптические методы исследования

позволяют визуализировать только глубину передней камеры, топографию радужки и передних отделов катарактального хрусталика в проекции зрачка. В дополнение к этим параметрам УБМ дает возможность визуализации сагиттального среза хрусталика, дифференциации его слоев с разной акустической плотностью, экватора и связочного аппарата.

Таким образом, наибольшей диагностической ценностью при исследовании топографии переднего отдела глаза и хрусталика в глазах со зрелой набухающей катарактой обладает ультразвуковая биомикроскопия, поскольку только этот метод позволяет получить всю совокупность данных, необходимых для оценки параметров набухающего хрусталика, что может служить основой для выработки соответствующей тактики проведения оперативного вмешательства.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Фабрикантов О.Л. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Николишин С.И. — концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, написание текста;

Пирогова Е.С. — сбор и обработка материала.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Толчинская А.И. Интраокулярная коррекция в хирургии осложненных катаракт. М.: Изд-во «Новое в медицине», 2004. 170 с. [Takhchidi Kh.P, Egorova E.V, Tolchinskaya A.I. Intraocular correction in complicated cataract surgery. Moscow: "Novoe v meditsine", 2004. 170 p. (In Russ.)].
- Avramides S., Traianidis P., Sakkias G. Cataract surgery and lens implantation in eyes wits exfoliation syndrome. J. Cataract refract. Surg. 1997;23(4):583–587. doi. org/10.1016/s0886-3350(97)80219-2
- Chakrabarti A., Singh S., Krishnadas R. Phacoemulsification in eyes with white cataract. J. Cataract. Refract. Surg. 2000;26:1041–1047. DOI: 10.1016/s0886-3350(00)00525-3
- Jacob S., Agarwal A., Agarwal S. Trypan blue as an adjunct for safe phacoemulsification in eyes with white cataract. *J. Cataract. Refract. Surg.* 2002;28:1819–1825. DOI: 10.1016/s0886-3350(01)01316-5
- Bhattacharjee K., Bhattacharjee H., Goswami BJ., Sarma P. Capsulorhexis in intumescent cataract. J. Cataract. Refract. Surg. 1999;25:1045–1047. DOI: 10.1016/ S0886-3350(99)00123-6
- Gimbel H.V., Willerscheidt A.B. What to do with limited view: the intumescent cataract. J. Cataract.Refract. Surg. 1993;19(5):657–661. DOI: 10.1016/s0886-3350(13)80739-0

Contact information: Nikolashin Sergey I. naukatmb@mail.ru

Diagnostic Value of Modern Methods of Ocular Anterior Segment Visualization in Intumescent Cataract

353

- Jaffe N.S., Horwitz J. Lens alteration. In: Podos S.M, Yanoff M, eds. Textbook of Ophthalmogy. Vol. 3: Lens and Cataract. New York: Gower Medical Publishing; 1992. P. 8.1–8.16.
- Figueiredo C.G., Figueiredo J., Figueiredo G. Brazilian technique for prevention of the Argentinean flag sign in white cataract. *J. Cataract Refract. Surg.* 2012;38:1531– 1536. DOI: 10.1016/j.jcrs.2012.07.002
- Pavlin C.J., Harasiewicz K., Sherar M., Foster S. Subsurface ultrasound microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology*. 1990;97:244–250. DOI: 10.1016/S0161-6420(90)32598-8
- Panek W.C., Cristensen R., Lee D., et al. Biometric variables in patients with occludable anterior chamber angles. Am. J. Ophthalmol. 1990;110:185–188. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)76989-2
- Havlina M., Stunfand S., Hvala A. Ultrastructure of anterior lens capsule of intumescent white cataract. *Acta Ophthalmol.* 2011;89:367–370. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2010.02102.x
- Николашин С.И., Фабрикантов О.Л., Цуканкова М.А., Пирогова Е.С. Хирургическое лечение зрелой набухающей катаракты. Вестник офтальмологии. 2016;2:62–68. [Nikolashin S.I., Fabrikantov O.L., Tsukankova М.А., Pirogova E.S. Surgical treatment of mature intumescent cataract. Annals of ophthalmology = Vestnik oftalmologii. 2016;132(2):62–68 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma2016132262-68
- Хасанова Н.Х., Амирова Ф.С. Анатомические особенности глаз при набухающей катаракте и вторичной глаукоме. Офтальмологический журнал. 1980;6:380–381. [Khasanova N.Kh., Amirova F.S. Anatomic peculiarities of the eye in swelling cataract and secondary glaucoma. Journal of Ophthalmology (Ukraine) = Oftal mologicheskiy zhurnal. 1980;6:380–381 (In Russ.)].
- 14. Тахчиди Х.П., Егорова Э.В., Узунян Д.Г. Ультразвуковая биомикроскопия глаза в диагностике патологии переднего сегмента глаза. М.: «Микрохирургия глаза», 2007. 126 с. [Takhchidi Kh.P., Egorova E.V., Uzunyan D.G. Ultrasound biomicroscopy in the diagnosis of the anterior ocular segment. Moscow: "Mikrokhirurgiya glaza", 2007. 126 р. (In Russ.)].
- Basti S. Different faces of the white cataract: a phaco surgeon's perspective. Aust NZ J Ophthalmol. 1999;27:53–56. DOI: 10.1046/j.1440-1606.1999.00150.x
- Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Клиническая корнеотопография и аберрометрия. М.: «Микрохирургия глаза», 2008. 167 с. [Balashevich L.I., Kachanov A.B.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Пирогова Елена Сергеевна

зав. приемным отделением, врач-офтальмолог

Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации кафедра офтальмологии Медицинского института ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Фабрикантов Олег Львович

доктор медицинских наук, директор, заведующий кафедрой Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация

ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина

Николашин Сергей Иванович

зав. научным отделом

Рассказовское шоссе, 1, Тамбов, 392000, Российская Федерация ул. Советская, 93, Тамбов, 392000, Российская Федерация

ул. советская, ээ, тамоов, ээ2000, Российская Федераци

Clinical corneal topography and aberrometry. Moscow: "Eye Microsurgery", 2008. 167 p. (In Russ.)].

- Goebels S., Pattmöller M., Eppig T. Comparison of 3 biometry devices in cataract patients. J. Cataract Refract. Surg. 2015;41(11):2387–2393. DOI: 10.1016/j. jcrs.2015.05.028
- Офтальмология. Национальное руководство. С.Э. Аветисов, ред. М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2011. 944 с. [Ophthalmology. National guidance. Ed. by S.E. Avetisov. Moscow: "GEOTAR-Media", 2011. 128 p. (In Russ.)].
- Шуко А.Г., Малышев В.В. Оптическая когерентная томография в диагностике глазных болезней. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 128 с. [Shchuko A.G., Malyshev V.V. Optical coherence tomography in the diagnosis of ocular diseases. Moscow: "GEOTAR-Media", 2010. 128 p. (In Russ.)].
- Алехина Л.П., Люткевич В.Г. Оптическая когерентная томография угла передней камеры в оценке состояния переднего отрезка глаза. Вестник новых медицинских технологий. 2012;19(2):331–333. [Alekhina L.P., Lyutkevich V.G. Optical coherent tomography of the front camera angle in the assessment of the eye's front segment state. Journal of new medical technologies = Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. 2012;19(2):331–333 [In Russ.)].
- 21. Качанов А.Б., Ефимов О.А. Сравнительное исследование морфометрических показателей роговицы и хрусталика с помощью шеймпфлюг камеры «Pentacam», ультразвукового А-скана «Ocusacan» и оптического когерентного томографа переднего отрезка глаза «Visante». Офтальмохирургия. 2012;2:63–71. [Kachanov A.B., Efimov O.A. Comparative investigation of morpho metric data of cornea and lens measured by "Ocuscan", "Visante" and "Pentacam" devices. Opthalmosurgery = Oftal'mokhirurgiya. 2012;2:63–71 [In Russ.)].
- 22. Мошетова Л.К., Кочергин С.А., Алексеев И.Б. Анатомо-функциональные изменения переднего отрезка после факоэмульсификации катаракты при первичной закрытоугольной глаукоме. *Глаукома*. 2011;2:44–51. [Moshetova L.K., Kochergin S.A., Alekseev I.B. Anatomic-functional changes in anterior chamber after phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma. Glaucoma = *Glaukoma*. 2011;2:44–51 (In Russ.)].
- Щуко А.Г., Жукова С.И., Юрьева Т.Н. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии. М.: «Офтальмология», 2013. 128 с. [Shchuko A.G., Zhukova S.I., Yur'eva T.N.. Ultrasound diagnosis in ophthalmology. Moscow: "Oftal'mologiya", 2013. 128 p. (In Russ.)].

ABOUT THE AUTHORS

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution Pirogova Elena S. Head of reception department, ophthalmologist Rasskazovskoe highway, 1, Tambov, 392000, Russia

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution Derzhavin Tambov State University, Medical Institute Fabrikantov Oleg L. MD, Director, the Head of ophthalmological department Rasskazovskoe highway, 1, Tambov, 392000, Russia Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia

Tambov branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution Derzhavin Tambov State University, Medical Institute Nikolashin Sergey I. Head of scientific department Rasskazovskoe highway, 1, Tambov, 392000, Russia Sovetskaya str., 93, Tambov, 392000, Russia

Контактная информация: Николашин Сергей Иванович naukatmb@mail.ru

Диагностическая ценность современных методов визуализации переднего отрезка глаза при...