

Влияние инстилляций гипотензивных препаратов на преломляющую силу роговицы

Д.Ф. Белов¹В.П. Николаенко^{1,2}

¹ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»
пер. Учебный, 5, Санкт-Петербург, 194354, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
наб. Университетская, 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2020;17(3):490–494

Цель: оценка влияния гипотензивной терапии на преломляющую силу роговицы и вероятность обусловленного этим возникновения ошибок расчета ИОЛ. **Пациенты и методы.** В исследование вошло 478 пациентов (средний возраст $76,4 \pm 7,57$ года), разделенных на три группы. 1-я группа: пациенты, ранее не получавшие местное, в том числе гипотензивное лечение — 325 человек; 2-я группа: пациенты с ПОУГ на гипотензивной терапии — 122 человека; 3-я группа: пациенты с ПОУГ, которым выполнена синустрабекулэктомия (СТЭ) — 31 человек. Всем пациентам выполняли кератометрию с помощью аппарата IOL-Master 500. Сравнивали показатели средней кератометрии и роговичного астигматизма до операции, а также ошибку расчета ИОЛ по формуле Barrett Universal II через 1 месяц после фаноземульсификации (ФЗ). **Результаты.** Выявлена статистически достоверная ($p < 0,001$) разница в преломляющей силе роговицы ($0,6$ дптр, $44,00 \pm 1,96$ против $44,6 \pm 1,76$ дптр) между первой и второй группой. Отмена инстилляций гипотензивных препаратов у пациентов третьей группы привела к незначительному ослаблению преломляющей силы роговицы (с $44,6 \pm 1,76$ до $44,1 \pm 1,59$ дптр). Наших-либо достоверных отличий в уровне роговичного астигматизма ($0,92 \pm 2,23$, $0,8 \pm 0,59$ и $0,86 \pm 0,50$ дптр для исследуемых групп соответственно) и отклонения от рефракции цели найдено не было ($-0,08 \pm 0,57$, $-0,06 \pm 0,6$ и $0,003 \pm 0,61$ дптр соответственно). Однако у мужчин преломляющая сила роговицы оказалась достоверно ($p < 0,001$) ниже ($43,6 \pm 1,98$ дптр), чем у женщин ($44,4 \pm 1,80$ дптр), а усредненные показатели кератометрии ($43,7 \pm 2,3$ дптр) у пожилых были достоверно меньше ($p = 0,002$), чем у пациентов старческого возраста ($44,4 \pm 1,54$ дптр). **Заключение.** Пациенты с катарактой и сопутствующим медикаментозным лечением глаукомы требуют особого внимания при расчете ИОЛ. Во избежание кератометрических ошибок за месяц до планируемой биометрии следует назначать препараты искусственной слезы и переходить на бесконсервантные формы гипотензивных лекарственных средств для восстановления стабильной слезной пленки.

Ключевые слова: кератометрия, синдром сухого глаза, расчет ИОЛ, фаноземульсификация, глаукома

Для цитирования: Белов Д.Ф., Николаенко В.П. Влияние инстилляций гипотензивных препаратов на преломляющую силу роговицы. Офтальмология. 2020;17(3):490–494. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-490-494>

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

Конфликт интересов отсутствует

Impact of Eye Drops Instillation of Antihypertensive Drugs on the Refractive Power of the Cornea

D.F. Belov¹, V.P. Nikolaenko^{1,2}

¹ Saint-Petersburg Multifield Hospital No. 2
Uchebnyy lane, 5, Saint-Petersburg, 194354, Russian Federation

² Saint Petersburg State University
University emb., 7/9, Saint-Petersburg, 199034, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2020;17(3):490–494

Purpose: to assess effect of eye drops instillation on the refractive power of the cornea and potential intraocular lens (IOL) power calculation errors appearing related within. **Patients and methods.** There were 478 patients divided in 3 groups: 1st — patients without glaucoma and topical treatment ($n = 325$); 2nd — individuals with primary open angle glaucoma (POAG) on treatment ($n = 122$); 3rd — patients with POAG and previous trabeculectomy (TE) without using eye drops ($n = 31$). For each patient keratometry was performed by IOL-Master 500. Mean preoperative keratometry and corneal astigmatism were compared within IOL calculation error received by Barrett Universal II formula 1 month after phacoemulsification (PE). **Results.** Mean keratometry was significantly ($p < 0.001$) less (0.6 D) at the 1st group (44.00 ± 1.96 D) versus 2nd group (44.6 ± 1.76 D). Cancellation of topical eye drops due to TE leads to insignificant decline of corneal curvature (from 44.6 ± 1.76 D to 44.1 ± 1.59 D). There was no any difference in corneal astigmatism level between study groups (0.92 ± 2.23 D, 0.8 ± 0.59 D and 0.86 ± 0.50 D for groups respectively) as like as no distinction in IOL calculation error in these groups (-0.08 ± 0.57 D, -0.06 ± 0.6 D and 0.003 ± 0.61 D). However, men have more flatter cornea (43.6 ± 1.98 D) than women (44.4 ± 1.80 D) ($p < 0.001$). Mean keratometry at the age group 60–74 years was less (43.7 ± 2.3 D) than at 75–90 years (44.4 ± 1.54) ($p = 0.002$). **Conclusion.** Patients with coexistent cataract and glaucoma on treatment require special attention in IOL calculation. To avoid keratometric errors it is recommended to prescribe lubricants and change hypotensive eye drops to preservative-free analogs to form a stable tear film.

Keywords: keratometry, dry eye syndrome, IOL calculation, phacoemulsification, glaucoma

For citation: Belov D.F., Nikolaenko V.P. Impact of Eye Drops Instillation of Antihypertensive Drugs on the Refractive Power of the Cornea. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3):490–494. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-490-494>

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

There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Правильная оценка биометрических параметров глаза, в том числе посредством кератометрии, является непременным условием точности расчета оптической силы интраокулярной линзы (ИОЛ) перед выполнением факоэмульсификации (ФЭ). Достоверность получаемых результатов зависит не только от технического оснащения и математического аппарата, но и от состояния оптической системы глаза, к которой в последние годы совершенно обоснованно причисляют прероговичную слезную пленку.

Ее нестабильность при синдроме сухого глаза (ССГ) приводит к ошибкам расчета ИОЛ, а при необходимости интраокулярной коррекции роговичного астигматизма еще и затрудняет определение оси выравнивания торического искусственного хрусталика [1, 2].

Проблема еще более усугубляется при наличии у пациента сопутствующей глаукомы. Длительное применение гипотензивных препаратов, особенно консервантных, существенно ухудшает состояние глазной поверхности, приводя к снижению плотности бокаловидных клеток и плоскоклеточной метаплазии эпителия конъюнктивы [3], дисфункции мейбомиевых желез, десквамации эпителия конъюнктивы и роговицы [4], а также экспрессии провоспалительных цитокинов [5]. Как итог, по меньшей мере у половины пациентов с глаукомой имеется ССГ, что свидетельствует о необходи-

мости особенно пристального внимания в отношении предоперационного обследования этих пациентов.

Целью данной работы явился анализ возможности влияния местной гипотензивной терапии на преломляющую силу роговицы и вероятность обусловленного этим возникновения ошибок расчета ИОЛ.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование вошло 478 пациентов (средний возраст $76,4 \pm 7,57$ года), которые были разделены на три группы:

- 1-я группа: пациенты, ранее не получавшие местное, в том числе гипотензивное лечение, — 325 человек;
- 2-я группа: пациенты с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) на гипотензивной терапии — 122 человека;
- 3-я группа: пациенты с ПОУГ, которым для нормализации ВГД потребовалось выполнение синустрабекулектomie (СТЭ), — 31 человек.

Для более детальной оценки были выделены подгруппы по полу, возрасту, интенсивности предшествующей гипотензивной терапии.

Всем пациентам выполняли кератометрию с помощью аппарата IOL-Master 500, сравнивали показатели средней кератометрии и роговичного астигматизма до факоэмульсификации, а также ошибку расчета ИОЛ по формуле Barrett Universal II через 1 месяц после операции.

D.F. Belov, V.P. Nikolaenko

Contact information: Belov Dmitrii F. belovd1990@gmail.com

Impact of Eye Drops Instillation of Antihypertensive Drugs on the Refractive Power of the Cornea

Таблица 1. Сравнение средних значений кератометрии, роговичного астигматизма и ошибки расчета ИОЛ в исследуемых группах**Table 1.** Comparison of mean keratometric values, corneal astigmatism and IOL power calculation error

| | Без местного лечения Without topical treatment | ПОУГ на гипотензивной терапии POAG on treatment | ПОУГ после СТЭ POAG with previous TE |
|---|---|--|---|
| Кератометрия, дптр / Keratometry, D | 44,00 ± 1,96* | 44,6 ± 1,76 | 44,1 ± 1,59 |
| Роговичный астигматизм, дптр / Corneal astigmatism, D | 0,92 ± 2,23 | 0,8 ± 0,59 | 0,86 ± 0,5 |
| Ошибка / расчета ИОЛ, дптр / IOL calculation error, D | -0,08 ± 0,57 | -0,06 ± 0,6 | 0,003 ± 0,61 |

Примечание: * — имеются значимые различия.

Note: * — there are significant differences.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты средних значений кератометрии, роговичного астигматизма и отклонение от рефракции цели в исследуемых группах представлены в таблице 1.

При анализе полученных данных выявлена статистически достоверная ($p < 0,001$) разница в преломляющей силе роговицы ($0,6$ дптр, $44,00 \pm 1,96$ против $44,6 \pm 1,76$ дптр) между первой и второй группой (табл. 1). Отмена инстилляций гипотензивных препаратов в связи с выполнением СТЭ (пациенты третьей группы) привела к незначительному ослаблению преломляющей силы роговицы ($с 44,6 \pm 1,76$ до $44,1 \pm 1,59$ дптр). Каких-либо достоверных отличий в уровне роговичного астигматизма ($0,92 \pm 2,23$, $0,8 \pm 0,59$ и $0,86 \pm 0,50$ дптр соответственно) и отклонений от рефракции цели у исследуемых пациентов найдено не было ($-0,08 \pm 0,57$, $-0,06 \pm 0,6$ и $0,003 \pm 0,61$ дптр соответственно для исследуемых групп).

В таблице 2 представлено попарное сравнение средних значений кератометрии в исследуемых группах.

Таблица 2. Попарное сравнение среднего значения кератометрии в исследуемых группах**Table 2.** Pairwise comparison of mean keratometric values in study groups

| | | W | P |
|--|--|--------|--------|
| Без местной гипотензивной терапии Without topical treatment | ПОУГ на гипотензивной терапии POAG on treatment | 5,124 | <0,001 |
| Без местного лечения Without topical treatment | ПОУГ после СТЭ POAG with previous TE | -0,293 | 0,977 |
| ПОУГ на гипотензивной терапии POAG on treatment | ПОУГ после СТЭ POAG with previous TE | -2,857 | 0,107 |

Таблица 3. Сравнение средних значений преломляющей силы роговицы в группах по полу и возрасту**Table 3.** Comparison of mean keratometric values by sex and age

| | | Кератометрия, дптр / Keratometry, D |
|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Пол Sex | Муж / Male | 43,6 ± 1,98 |
| | Жен / Female | 44,4 ± 1,8* |
| Возраст, лет Age groups, years | 18–44 | 43,7 |
| | 45–59 | 42,5 ± 3,32 |
| | 60–74 | 43,7 ± 2,30 |
| | 75–90 | 44,4 ± 1,54* |
| | >90 | 43,5 ± 0,57 |

Примечание: * — имеются значимые различия.

Note: * — there are significant differences.

При анализе зависимости пола пациентов и кератометрии было выявлено, что у мужчин ($n = 164$) преломляющая сила роговицы достоверно ($p < 0,001$) меньше ($43,6 \pm 1,98$ дптр), чем у женщин ($n = 314$, $44,4 \pm 1,80$ дптр) (табл. 3).

В ходе работы было выделено 5 возрастных подгрупп пациентов согласно принятой ВОЗ классификации:

- 1-я подгруппа (молодой возраст) от 18 до 44 лет ($n = 1$);
- 2-я подгруппа (средний возраст) от 45 до 59 лет ($n = 8$);
- 3-я подгруппа (пожилой возраст) от 60 до 74 лет ($n = 167$);
- 4-я подгруппа (старческий возраст) от 75 до 90 лет ($n = 298$);
- 5-я подгруппа (долгожители) старше 90 лет ($n = 4$).

Найдена достоверная ($p = 0,002$) разница между 3-й и 4-й группой, проявляющаяся наличием меньшей преломляющей силы роговицы у более молодых пациентов ($43,7 \pm 2,3$ против $44,4 \pm 1,54$ дптр для 3-й и 4-й группы соответственно) (табл. 3). Сравнение других подгрупп не проводили из-за недостаточного количества наблюдений.

В таблице 4 представлено влияние инстилляций различных групп гипотензивных препаратов на преломляющую силу роговицы.

Таблица 4. Сравнение средних значений преломляющей силы роговицы в зависимости от гипотензивной терапии**Table 4.** Comparison of mean keratometric values by different eye drops

| Гипотензивная терапия Regimen | Число пациентов, n | Кератометрия, дптр Keratometry, D |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| ББ / BB | 1 | 46,3 ± 0 |
| ББ, ИКА / BB, CAI | 25 | 44,6 ± 2,71 |
| ББ, ПГ / BB, PA | 21 | 44,8 ± 1,08 |
| ББ, ПГ, ИКА / BB, PG, CAI | 15 | 44,3 ± 1,29 |
| ИКА / CAI | 10 | 44,2 ± 1,81 |
| ИКА, ПГ / CAI, PA | 36 | 44,7 ± 1,73 |
| ПГ / PA | 13 | 44,5 ± 1,18 |
| ББ, АМ / BB, AA | 4 | 45,3 ± 0,67 |
| ББ, АМ, ПГ / BB, AA, PG | 2 | 44,4 ± 0,42 |
| Отсутствие лечения | 351 | 44 ± 1,93** |

Примечание: ББ — бета блокаторы, ИКА — ингибиторы карбоангидразы, ПГ — аналоги простагландинов, АМ — α-адреномиметики; ** — имеются значимые различия.

Note: BB — beta blockers, CAI — carbonic anhydrase inhibitors, PA — prostaglandin analogue, AA — alpha-adrenergic agents; ** — there are significant differences.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что выбор того или иного препарата не ведет к значимым различиям в преломляющей силе роговицы, однако отсутствие постоянных инстилляций выражается в достоверно меньших результатах кератометрии ($44 \pm 1,93$ дптр против среднего значения в остальных группах $44,53 \pm 1,27$ дптр). Большая преломляющая сила роговицы в подгруппе ББ ($46,3$ дптр) не может быть подвергнута анализу в связи с единичным наблюдением ($n = 1$).

В таблице 5 представлено взаимоотношение интенсивности (количество инстилляций) гипотензивной терапии и преломляющей силы роговицы.

Анализ полученных данных показывает, что инстиляция двух препаратов приводит к достоверному ($p = 0,002$) усилению ($44,5 \pm 1,48$ дптр) преломляющей силы роговицы по сравнению с группой пациентов без медикаментозного лечения ($44,0 \pm 1,93$ дптр).

ОБСУЖДЕНИЕ

Литературный поиск обнаружил весьма небольшое количество статей, посвященных влиянию пола, возраста, а также факторов риска возникновения или прогрессирования ССГ на оптические свойства роговой оболочки.

Нами было установлено, что преломляющая сила роговицы достоверно ($p < 0,001$) больше в подгруппе женщин ($44,4 \pm 1,80$ дптр) по сравнению с мужчинами ($43,6 \pm 1,98$ дптр). Собственные результаты совпадают с данными G. Nemeth и соавт., полученными в большой ($n = 1092$) группе пациентов и показывающими, что у женщин роговица достоверно ($p < 0,001$) «круче» ($43,8 \pm 1,52$ дптр в слабом и $44,68 \pm 1,58$ дптр в сильном меридиане), чем у мужчин ($43,14 \pm 1,53$ дптр в слабом и $44,06 \pm 1,54$ дптр в сильном меридиане). При этом уровень астигматизма практически не отличался ($0,91 \pm 0,73$ и $0,88 \pm 0,43$ дптр соответственно) [6]. Схожие результаты получили М. Не и соавт., а также Н. Chen и соавт., показавшие, что у мужчин роговица достоверно ($p < 0,001$) более «плоская» ($43,5–43,85$ дптр), чем у женщин ($44,25–44,5$ дптр) [7, 8].

При анализе влияния возраста на преломляющую силу роговицы нами выявлено, что в группе пожилых пациентов она была достоверно меньше ($43,7 \pm 2,3$ дптр), чем у лиц старческого возраста ($44,4 \pm 1,54$ дптр). Таким образом, наблюдалось увеличение кривизны роговой оболочки в данных группах. К сожалению, малое количество наблюдений среди молодых пациентов и лиц среднего возраста не позволяет провести исчерпывающий статистический анализ для выявления более глубоких закономерностей. Однако данные S. Wickremasinghe и соавт. показали наличие обратных взаимоотношений между возрастом и параметрами кератометрии. При сравнении среднего значения кератометрии в возрастных интервалах 40–49, 50–59, 60–69 и более 70 лет авторы обнаружили некоторое ее уменьшение ($44,1 \pm 1,6$, $43,9 \pm 1,7$, $43,9 \pm 1,6$ и $43,9 \pm 1,9$ дптр соответственно) [9]. Н. Chen и соавт. при проведении подобного анализа вообще не выявили никаких закономерностей [7].

Таблица 5. Сравнение средних значений преломляющей силы роговицы в зависимости от интенсивности гипотензивной терапии

Table 5. Comparison of mean keratometric values by eye drops numbers

| Интенсивность гипотензивной терапии (кол-во препаратов) Number of drugs | Кератометрия, дптр Keratometry, D | n |
|---|--------------------------------------|-----|
| 0 | $44,0 \pm 1,93$ | 352 |
| 1 | $44,5 \pm 1,48$ | 24 |
| 2 | $44,7 \pm 1,91^*$ | 85 |
| 3 | $44,3 \pm 1,21$ | 17 |

Примечание: * — имеются значимые различия.

Note: * — there are significant differences.

М. Не и соавт. при оценке кривизны роговой оболочки в возрастных группах 50–59, 60–69, 70–79 и 80–93 года также не обнаружили значимых различий ($43,88$, $43,88$, $43,91$, $43,87$ дптр для групп соответственно, $p = 0,507$) [8].

А. Eritropoulos и соавт. в рамках подготовки пациентов к ФЭ оценивали влияние осмолярности слезы на стабильность кератометрических параметров. Показатель, превышающий 316 мОсм/л, расценивался как гиперосмолярность слезы (эти пациенты составили исследуемую группу), менее 308 мОсм/л — как нормальный уровень осмолярности (контрольная группа). Авторы выявили, что наличие гиперосмолярности слезы сопровождалось существенной флюктуацией кератометрических параметров, а также большим, по сравнению с контрольной группой, числом пациентов с роговичным астигматизмом свыше 1 дптр. Таким образом, у пациентов с ССГ и гиперосмолярностью слезы вполне вероятны рефракционные «сюрпризы» после ФЭ из-за неточной оценки преломляющей силы роговицы и, как следствие, неправильного расчета ИОЛ. Однако данные А. Eritropoulos и соавт. отличаются от полученных нами результатов, согласно которым разница в уровне роговичного астигматизма в исследуемых группах отсутствует. Возможная причина заключается в том, что разделение пациентов по признаку наличия или отсутствия ССГ по критериям DEWS II в задачи нашего исследования не входила [10].

Лечение пациентов с ССГ лубрикантами закономерно приводит к значимым биометрическим изменениям: снижению показателей цилиндрического компонента рефракции, уменьшению иррегулярности роговицы и ее асимметрии на фоне нормализации состояния глазной поверхности. При сравнении расчетной рефракции цели до и после лечения ССГ разница составила в среднем $0,87 \pm 0,11$ дптр, а максимальное отклонение достигало $2,25$ дптр [1].

Что касается сопутствующих состояний, являющихся факторами риска возникновения или прогрессирования ССГ (пременопауза), то их существенного влияния на преломляющую силу роговицы обнаружить не удалось [11]. Наличие ССГ, связанного с ревматоидным артритом, обусловило увеличение преломляющей силы роговицы ($43,6 \pm 1,48$ против $43,84 \pm 1,76$ дптр), но различия также носили недостоверный характер [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокие требования к рефракционным исходам хирургического вмешательства по поводу катаракты в современном мире подразумевают прецизионную точность оценки биометрических параметров, используемых для расчета ИОЛ. Одной из наиболее распространенных причин колебаний кератометрических данных является нестабильность слезной пленки, присущая ССГ. В первую очередь речь идет о пациентах с глаукомой, ежедневно получающих инстилляции гипотензивных препаратов.

В нашем исследовании было выявлено статистически достоверное (на 0,6 дптр) усиление преломляющей силы роговицы, обусловленное гипотензивной терапией глаукомы, по сравнению с контрольной группой, не получавшей местного лечения. Исчезновение фармакологической нагрузки после выполнения СТЭ сопровождалось уменьшением преломляющей силы роговицы, однако этот показатель не достигал уровня контрольной группы в связи с сохранением (пусть и не столь выраженных) проявлений ССГ и после операции. Однако в исследуемых группах данные различия не приводили к существенной ошибке расчета ИОЛ.

Нам не удалось выявить значимую разницу в уровне роговичного астигматизма между исследуемыми группами. Вероятно, индуцированный инстилляциями гипотензивных препаратов ССГ не оказывает существенного влияния на цилиндрический компонент рефракции глаза.

При сравнении различных групп гипотензивных препаратов на преломляющую силу роговицы значимой разницы выявлено не было. Однако совершенно очевидно, что гипотензивная терапия глаукомы приводит к увеличению оптической силы роговицы.

Интересной находкой оказалось превышение средних значений кератометрии у женщин по сравнению с мужчинами. Данное наблюдение, подтвержденное в настоящее время всего тремя предшествующими публикациями, несомненно, заслуживает более детального анализа и станет одним из направлений дальнейшего научного поиска. То же относится и к полученным (отличающимся от литературных) данным об увеличении преломляющей силы роговицы с возрастом.

Таким образом, пациенты с катарактой и сопутствующим медикаментозным лечением глаукомы требуют особого внимания при расчете ИОЛ перед ФЭ. Во избежание кератометрических ошибок за месяц до планируемого расчета ИОЛ следует назначать препараты искусственной слезы и переходить на бесконсервантные формы гипотензивных лекарственных средств для формирования стабильной слезной пленки.

Таким образом, пациенты с катарактой и сопутствующим медикаментозным лечением глаукомы требуют особого внимания при расчете ИОЛ перед ФЭ. Во избежание кератометрических ошибок за месяц до планируемого расчета ИОЛ следует назначать препараты искусственной слезы и переходить на бесконсервантные формы гипотензивных лекарственных средств для формирования стабильной слезной пленки.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Белов Д.Ф. — сбор материала, его статистическая обработка, написание текста; Николаенко В.П. — концепция и дизайн исследования, научное редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Дог А.В., Майчук Н.В., Мушкова И.А., Шамсетдинова Л.Т. Причины, профилактика и коррекция рефракционных нарушений после факэмульсификации с имплантацией интраокулярных линз. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(6):83–90. [Doga A.V., Maychuk N.V., Mushkova I.A., Shamsedinova L.T. Causes, Prevention and Correction of Refractive Errors After Phacoemulsification With Intraocular Lens Implantation. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii*. 2019;135(6):83–90 (In Russ.)]. DOI: 10.17116/oftalma201913506183
2. Chuang J., Shih K.C., Chan T.C., Wan K.H. Preoperative optimization of ocular surface disease before cataract surgery. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2017;43(12):1596–1607. DOI: 10.1016/j.jcrs.2017.10.033
3. Di Staso S., Agnifili L., Ciancaglini M. In vivo scanning laser confocal microscopy of conjunctival goblet cells in medically-controlled glaucoma. *In vivo (Brooklyn)*. 2018;32:437–443. DOI: 10.21873/in vivo.11259
4. Di Staso S., Agnifili L., Cecannecchia S., Di Gregorio A., Ciancaglini M. In vivo analysis of prosta-glandins-induced ocular surface and periocular adnexa modifications in patients with glaucoma. *In vivo*. 2018;32(2):211–220. DOI: 10.21873/in vivo.11227
5. Mastropasqua L., Agnifili L., Mastropasqua R. Conjunctival modifications induced by medical and surgical therapies in patients with glaucoma. *Curr Opin Pharmacol*. 2013;13(1):66–64. DOI: 10.1016/j.coph.2012.10.002
6. Nemeth G., Szalai E., Berta A. Astigmatism Prevalence and Biometric Analysis in Normal Population. *European Journal of Ophthalmology*. 2013;23(6):779–783. DOI: 10.5301/ejo.5000294
7. Chen H., Lin H., Lin Z., Chen J., Chen W. Distribution of axial length, anterior chamber depth, and corneal curvature in an aged population in South China. *BMC Ophthalmol*. 2016 May 1;16(1):47. DOI: 10.1186/s12886-016-0221-5
8. He M., Huang W., Li Y., Zheng Y., Yin Q., Foster P.J. Refractive Error and Biometry in Older Chinese Adults: The Liwan Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2009;50(11):5130. DOI: 10.1167/iops.09-3455
9. Wickremasinghe S., Foster P.J., Uranchimeg D., Lee P.S., Devereux J.G., Alsibirk P.H., Baasanhu J. Ocular Biometry and Refraction in Mongolian Adults. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2004;45(3):776. DOI: 10.1167/iops.03-0456
10. Epitropoulos A.T., Matossian C., Berdy G.J., Potvin R. Effect of tear osmolality on repeatability of keratometry for cataract surgery planning. *J Cataract Refract Surg*. 2015 Aug;41(8):1672–1677. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.01.016
11. Cavdar E., Ozkaya A., Alkin Z. Changes in tear film, corneal topography, and refractive status in premenopausal women during menstrual cycle. *Cont Lens Anterior Eye*. 2014 Jun;37(3):209–212. DOI: 10.1016/j.clae.2013.11.005
12. Özcür F., Aktaş S., Özkan Y., Tetikoğlu M. Central corneal thickness and corneal curvature in patients with rheumatoid arthritis. *Int Ophthalmol*. 2017 Feb;37(1):159–163. DOI: 10.1007/s10792-016-0243

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»
Белов Дмитрий Федорович
врач-офтальмолог отделения микрохирургии (глаза) № 4
пер. Учебный, 5, Санкт-Петербург, 194354, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-0776-4065>

СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
Николаенко Вадим Петрович
доктор медицинских наук, заместитель главного врача по офтальмологии, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии
пер. Учебный, 5, Санкт-Петербург, 194354, Российская Федерация
наб. Университетская, 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0008-6393-1289>

ABOUT THE AUTHORS

Saint-Petersburg Multifield Hospital No 2
Belov Dmitrii F.
ophthalmologist
Uchebnyi lane, 5, Saint-Petersburg, 194354, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-0776-4065>

Saint-Petersburg Multifield Hospital No 2
Saint Petersburg State University
Nikolaenko Vadim P.
MD, deputy chief physician of Ophthalmology
MD, Professor of the Department of Otorhinolaryngology and Ophthalmology
Uchebnyi lane, 5, Saint-Petersburg, 194354, Russian Federation
University emb., 7/9, Saint-Petersburg, 199034, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0008-6393-1289>