



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-109-112>

Некоторые анатомические параметры глаз у больных с различными стадиями глаукомного процесса

О.А. Короев¹ ✉, А.О. Короев^{1, 2}, Н.Т. Хабалова²

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Пушкинская, д. 40, Владикавказ, 362019, Россия

² ГАУЗ «Республиканский офтальмологический центр» Минздрава РСО-А, ул. Иристонская, д. 45а, Владикавказ, 362013, Россия

Цель работы — провести исследование морфологических структур глаз больных с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) и выявить характерные для этого заболевания изменения. **Материал и методы.** Обследованы 90 пациентов с различными стадиями ПОУГ и компенсированным офтальмотонусом, а также 50 пациентов без глаукомы с офтальмопатологией, не связанной с нарушениями гидродинамики глаза (группа контроля), в возрасте от 40 до 81 года и старше. Помимо стандартного офтальмологического обследования, всем пациентам исследовали кривизну передней поверхности роговицы и ее толщину, глубину передней камеры в центре и толщину хрусталика, длину оси глаза, толщину слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) и состояние диска зрительного нерва (ДЗН). Для обследования применялась офтальмометрия, кератотопография, исследование на анализаторе переднего сегмента глаза (Pentacam, OCULUS, США), ультразвуковая биометрия (UD-6000 Tomeu, Япония), оптическая когерентная томография (ОКТ). **Результаты.** Достоверных различий в показателях ультразвуковой биометрии и пахиметрии группы контроля и больных с ПОУГ не получено. Единственными данными, характеризующими глаукомный процесс, оказались измененные параметры ДЗН и перипапиллярной зоны сетчатки, а именно толщина СНВС. В 81,1 % глаукомных глаз выявлена темпоральная экскавация, среднее значение толщины СНВС по височному сегменту ДЗН составило $44,2 \pm 3,0$ мкм. **Заключение.** Офтальмоскопия и ОКТ ДЗН и СНВС являются основными методами исследования, позволяющими получить неоспоримые данные о морфологических изменениях, характерных для ПОУГ. Указанные исследования должны стать обязательными в диагностике глаукомного процесса и мониторинге пациентов с ПОУГ.

Ключевые слова: первичная открытоугольная глаукома; ультразвуковые исследования; пахиметрия; оптическая когерентная томография

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Короев О.А., Короев А.О., Хабалова Н.Т. Некоторые анатомические параметры глаз у больных с различными стадиями глаукомного процесса. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 109-12. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-109-112>

Some anatomical parameters of the eyes of patients with different stages of glaucoma

Oleg A. Korojev¹ ✉, Aleksey O. Korojev^{1, 2}, Nino T. Khabalova²

¹ North Ossetian State Medical Academy, 40, Pushkinskaya St., Vladikavkaz, 362019, Russia

² Republican Ophthalmological Center, 45a, Iristonskaya St., Vladikavkaz, 362013, Russia
okorojev@ya.ru

Purpose: to study the morphological structures of the eyes of patients with primary open-angle glaucoma (POAG) and to identify the changes characteristic of this disease. **Material and methods.** We examined 90 patients with various stages of POAG and compensated ophthalmic tonus and 50 patients without glaucoma with ophthalmic pathology not associated with eye hydrodynamic disorders (control group),

aged 40 to 81 years and older. In addition to the standard ophthalmological examination, all patients were examined for the curvature of the anterior surface of the cornea and its thickness, the depth of the anterior chamber and the thickness of the lens, the length of the eye axis, the thickness of the retinal nerve fiber layer (RNFL) and the condition of the optic nerve head (ONH), using ophthalmometry, keratotopography, anterior segment analyzer (Pentacam, OCULUS, USA), ultrasound biometry (UD-6000 Tomey, Japan), and optical coherence tomography (OCT). **Results.** No significant differences in the parameters of ultrasound biometry and pachymetry were revealed between the control group and POAG patients. The only types of data characterizing the glaucoma process were altered parameters of the optic disc and the peripapillary zone of the retina, namely, the thickness of the RNFL. In 81.1 % of glaucoma eyes, temporal excavation was detected, the average RNFL thickness in the temporal segment of the ONH was $44.2 \pm 3.0 \mu\text{m}$. **Conclusion.** Ophthalmoscopy and OCT of the ONH and RNFL are the main diagnostic methods that allow obtaining indisputable data on the morphological changes characteristic of POAG. These studies should become mandatory in the diagnosis of glaucoma and monitoring of patients with POAG.

Keywords: primary open-angle glaucoma; ultrasound; pachymetry; optical coherence tomography

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.

For citation: Korojev O.A., Korojev A.O., Khabalova N.T. Some anatomical parameters of the eyes of patients with different stages of glaucoma. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (1): 109-12 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-109-112>

Одной из ведущих причин необратимой слепоты и первичной инвалидности в мире является глаукома [1]. Эпидемиологические исследования, проведенные в последнее время в разных странах, свидетельствуют о значительном росте заболеваемости глаукомой как в мире, так и в большинстве регионов России, где ежегодно вновь заболевает один человек из 1000, при этом число больных с возрастом увеличивается. Если в 40–45 и 50–60 лет ею страдают соответственно 0,1 и 1,5–2,0 % населения, то в группе старше 80 лет этот показатель достигает 14 %. Общая пораженность населения РФ в возрастной группе старше 40 лет составляет 1,5 % [2]. Популяционные исследования документально подтвердили преобладание в мире первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ), составляющей от 75 до 90 % от всей первичной глаукомы [3].

Хорошо известно, что определенные морфологические особенности глаза predispose к развитию первичной открытоугольной глаукомы (ПЗУГ), в частности уменьшенный размер глазного яблока, абсолютное и/или относительное увеличение толщины хрусталика и уменьшение расстояния от передней поверхности хрусталика до задней поверхности роговицы, т. е. уменьшение глубины передней камеры глаза [4]. Аналогичных анатомических изменений в отношении ПОУГ в литературе практически не описано.

ЦЕЛЬ работы — провести исследование морфологических структур глаз больных ПОУГ и выявить характерные для этого заболевания изменения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Группу контроля (группа I) составили 50 добровольцев (100 глаз), не страдающих глаукомой, а обратившихся к офтальмологу по поводу другой патологии, не связанной с нарушениями гидродинамики глаза, или для подбора очков. В основную группу (группа II) включены 90 больных с различными стадиями ПОУГ (по 30 пациентов с I, II и III стадией) и медикаментозно контролируемым нормальным офтальмотонусом. Критерием исключения были терминальная стадия заболевания и гипотензивные оперативные вмешательства в анамнезе. Пациенты основной группы и группы контроля не имели значительных аномалий рефракции (выше 2,0 дптр). Из сопутствующей патологии в основной группе отмечена в 86 (47,8 %) глазах начальная катаракта и в 42 (23,3 %) глазах — возрастная макулодистрофия («сухая» форма). Из соматических заболеваний у 63 (70,0 %) человек зафиксирована гипертоническая болезнь с относительно компенсированным артериальным давлением, 41 (45,6 %) пациент страдал сахарным диабетом II типа в стадии стабилизации процесса, у 6 (3,9 %) мужчин диагностирована аденома простаты.

Основная и контрольная группы были практически идентичными по антропометрическим показателям (таблица).

Комплексное обследование включало стандартные методы, а именно визометрию с коррекцией, периметрию, скотометрию, рефрактометрию, биомикроскопию, гони-

Таблица. Распределение больных с различными стадиями ПОУГ и группы контроля по возрасту и полу

Table. Distribution of patients with various stages of POAG and control group by age and gender

Группа Group	Пол Gender		40-50 лет years	51-60 лет years	61-70 лет years	71-80 лет years	81 и старше and older	Total
I Контроль I Control	Мужской (М) Male		1	4	5	7	1	18
	Женский (Ж) Female (F)		—	6	8	15	3	32
II ПОУГ II POAG	1-я подгруппа subgroup	М	—	2	7	6	—	15
		Ж F	1	3	6	3	2	15
	2-я подгруппа subgroup	М	—	2	5	4	4	15
		Ж F	3	3	6	3	—	15
	3-я подгруппа subgroup	М	2	5	4	2	3	16
		Ж F	2	4	4	4	—	14
Итого Total			9	29	45	44	13	140

оскопию, офтальмоскопию, тонометрию и тонографию. Кроме того, исследовали кривизну передней поверхности роговицы и ее толщину, глубину передней камеры (ГПК) в центре и толщину хрусталика; длину оси глаза, толщину слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) и состояние диска зрительного нерва (ДЗН). Для обследования применялась офтальмометрия, кератотопография, исследование на анализаторе переднего сегмента глаза (Pentacam, OCULUS, США), ультразвуковая биометрия (UD-6000 Tomey, Япония), оптическая когерентная томография.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ГПК у группы пациентов, не страдающих глаукомой (группа I), в среднем составила 3,142 мм, а у больных с ПОУГ (группа II) — несколько меньше: 2,867 мм. При этом существенных различий показателей ГПК глаз с различными стадиями глаукомы не обнаружено. Вместе с тем показатели ГПК как при ПОУГ, так в группе контроля коррелировали с наличием и выраженностью хрусталиковых помутнений. При исследовании параметров хрусталика мы получили следующие усредненные показатели: в I группе толщина линзы составляла 3,23 мм, а во II — 3,56 мм. Здесь также обнаружена прямая зависимость толщины хрусталика от наличия в нем помутнений. Что касается длины оси глаза, то она у пациентов обеих групп была практически одинаковой: соответственно 23,64 и 23,65 мм. Таким образом, убедительных данных о различии в биометрических параметрах здоровых лиц и больных с ПОУГ не получено. Эти показатели кардинально отличаются от соответствующих показателей глаза при ПЗУГ, которая характеризуется уменьшением ГПК и короткой анатомической осью глаза.

Практически не выявило никаких различий между группой с ПОУГ и группой контроля и исследование роговицы. Средняя величина центральной толщины роговицы (ЦТР) по данным пахиметрии для нормальных глаз находится в пределах 510–578 мкм, составляя в среднем 534 мкм [5]. В нашей работе среднее значение ЦТР для группы здоровых пациентов (50 человек, 100 глаз) составило для правого глаза $536,2 \pm 40,1$ мкм, для левого глаза — $538,1 \pm 41,3$ мкм ($p > 0,5$). Большая часть здоровых лиц имели ЦТР в диапазоне 520–580 мкм, что совпало со средними данными других авторов [6]. При исследовании ЦТР у больных глаукомой нами получены практически аналогичные результаты. Среднее значение ЦТР составило для правого глаза $538,2 \pm 40,4$ мкм, для левого — $538,1 \pm 41,6$ мкм.

Полученные результаты не позволяют считать показатели ЦТР характерными для ПОУГ. В то же время ЦТР имеет большое значение для оценки внутриглазного давления (ВГД), поскольку оказывает влияние на показатели офтальмотонуса.

Одним из основных факторов патогенеза ПОУГ является затруднение оттока внутриглазной жидкости через дренажную систему глаза. Ее исследование мы проводили с использованием гониобиомикроскопии. Визуально нами практически не было выявлено никаких изменений в углу передней камеры (УПК). Лишь у 27 % пациентов отмечалось усиление пигментации трабекулярной зоны.

Мы также провели измерения ширины бухты УПК у больных с ПОУГ и здорового контингента. Убедительных данных об изменении этого показателя вследствие глаукомного процесса нами не получено. Имеющиеся изменения по аналогии можно соотнести с изменениями ГПК вследствие развития катаракты.

Безусловно, основным морфологическим признаком ПОУГ является состояние головки зрительного нерва. Мар-

кером глаукомного процесса является гибель ганглиозных клеток сетчатки вследствие повреждения их аксонов на уровне ДЗН [7]. Возникновение данного феномена, безусловно, связано с изменениями решетчатой пластинки склеры (РПС). Электронно-микроскопические исследования Н. Quigley и соавт. [8] выявили, что при постоянном воздействии на нее повышенного офтальмотонуса происходит повреждение аксонов ганглиозных клеток. J. Albon и соавт. [9], применив методику сканирующей электронной микроскопии, пришли к выводу, что ее устойчивость снижается с возрастом. В связи с этим она становится особенно податливой при повышении ВГД. Проведенное Е.Н. Иомдиной и соавт. [10] с помощью нелинейно-оптической микроскопии и классической гистологии исследование позволяет предположить, что ремоделирование матрикса глаукомной склеры может быть одним из предрасполагающих факторов развития глаукомы, так как оно обнаруживается уже на I стадии болезни. В дальнейшем сами структурные изменения склеры могут быть ответом на повышение ВГД выше толерантных значений.

Трактовка размеров экскавации, формы и глубины РПС по данным офтальмоскопического исследования является достаточно субъективной. Более точные данные можно получить с помощью оптической когерентной томографии (ОКТ). Безусловными являются нарушения биомеханических свойств РПС при глаукомном процессе [11]. Уровень поперечной связанности коллагена склеры глаукомных глаз растет по мере развития глаукомного поражения [12]. Естественно, что глаукомная оптикопатия имела у всех наших пациентов, составлявших основную группу. В контрольной группе нами отмечалась лишь физиологическая экскавация. Параметры изменений головки зрительного нерва напрямую коррелировали со стадией глаукомного процесса. Классически различают 4 формы глаукоматозной экскавации ДЗН: 1) темпоральную экскавацию, 2) экскавацию с выемкой около верхнего или нижнего полюса; 3) экскавацию с перекрытием; 4) колбовидную экскавацию. В наших исследованиях в подавляющем большинстве (146 глаз, 81,1 %) мы имели дело с экскавацией I типа.

Кроме того, безусловное влияние на величину экскавации имели размеры ДЗН. Большая величина глаукомной оптической нейропатии наблюдалась у пациентов со значительными размерами ДЗН.

Остановимся на состоянии перипапиллярной зоны. У больных ПОУГ, в отличие от лиц контрольной группы, по данным офтальмоскопии определялась нейрохориоретинальная дистрофия (НХРД). Нами так же, как и в исследованиях С.В. Балалина и В.П. Фокина [13], были выделены 2 степени НХРД: I степень — наличие зон а и б перипапиллярной НХРД в сочетании со слабым прогибом нейроглиального пояса ДЗН без просвечивания внутренней границы склерального кольца.

Проведение ОКТ ДЗН дало возможность обнаружить уменьшение толщины СНВС. При НХРД II степени наличие перипапиллярной хориоретинальной дистрофии (α, β) сочетается со II степенью прогиба нейроглиального пояса ДЗН и просвечиванием внутренней границы склерального кольца. Эти данные говорят о более выраженном уменьшении толщины СНВС.

Среднее значение толщины СНВС по височному сегменту ДЗН составило $44,2 \pm 3,0$ мкм. Корреляционный анализ выявил уменьшение толщины СНВС у всех больных основной группы.

Наличие перипапиллярной хориоретинальной атрофии в сочетании с феноменом западения нейроглиального ободка, просвечиванием внутренней границы склерального кольца, а также уменьшением толщины слоя нервных во-

локон в перипапиллярной зоне сетчатки является важным морфологическим признаком у больных ПОУГ [14]. Применение ОКТ для оценки состояния ДЗН и СНВС позволяет проводить раннюю диагностику ПОУГ.

Использование в научных исследованиях SE-биомаркера (surrogate endpoints (SE) — предиктора клинического исхода) оптимизирует процесс, сокращая время научной разработки. Идеальным SE-биомаркером следовало бы считать измеряемую величину, имеющую прогностическое значение, демонстрирующую ответ на терапевтическое вмешательство и взаимосвязанную с хорошо изученным патогенетическим механизмом заболевания [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Офтальмоскопия и ОКТ ДЗН и СНВС являются основными методами исследования, позволяющими получить неоспоримые данные о морфологических изменениях, характерных для ПОУГ. Вышеуказанные исследования должны стать обязательными в диагностике и наблюдении за динамикой глаукомного процесса.

Литература/References

1. Курешева Н.И. Глаукома: оптическая нейропатия. Москва: Медпресс-информ; 2006. [Kuryseva N.I. Glaucoma: optic neuropathy. Moscow: Medpress-inform; 2006 (in Russian)].
2. Нестеров А.П. Первичная открытоугольная глаукома: патогенез и принципы лечения. РМЖ. Клиническая офтальмология. 2000; 1(1): 4. [Nesterov A.P. Primary open-angle glaucoma: pathogenesis and treatment principles. RMJ. Klinicheskaja oftalmologija. 2000; 1(1): 4 (in Russian)].
3. Quigley H.A., Broman A. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. Br. J. Ophthalmol. 2006; 90 (3): 262–7. doi: 10.1136/bjo.2005.081224
4. Ремесников И.А. Сравнительный анализ различных методов оценки анатомической предрасположенности к развитию первичной закрытоугольной глаукомы. Вестник Волгоградского медицинского университета. 2007; 22 (2): 70–3. [Remesnikov I.A. Comparative analysis of various methods for assessing anatomical predisposition to the development of primary angle-closure glaucoma. Vestnik Volgogradskogo meditsinskogo universiteta. 2007; 22 (2): 70–3 (in Russian)].
5. Doughty M.J., Zaman M.L. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. Surv. Ophthalmol. 2000; 44 (5): 367–408. doi: 10.1016/S0039-6257(00)00110-7
6. Shan S., Chatterjee A., Mathai M., et al. Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. Ophthalmology. 1999; 106 (11): 2154–60. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90498-0
7. Еричев В.П., Егоров Е.А. Патогенез первичной открытоугольной глаукомы. Вестник офтальмологии. 2014; 130 (6): 98–105. [Erichiev V.P., Egorov E.A.

- Pathogenesis of primary open-angle glaucoma. Vestnik oftalmologii. 2014; 130 (6): 98–105 (in Russian)].
8. Quigley H.A., Dunkelberger G.R., Green W.R. Retinal ganglion cells atrophy correlated with automated perimetry in human eyes with glaucoma. Am. J. Ophthalmol. 1989; 107 (5): 453–64. doi: 10.1016/0002-9394(89)90488-1
9. Albon J., Purslow P.P., Karwatowski W.S., et al. Age related compliance of the lamina cribrosa in human eyes. Br. J. Ophthalmol. 2000; 84 (3): 318–23. https://doi.org/10.1136/bjo.84.3.318
10. Иомдина Е.Н., Игнатьева Н.Ю., Арутюнян Л.Л. и др. Изучение коллагеновых и эластических структур склеры глаз при глаукоме с помощью нелинейно-оптической (мультифотонной) микроскопии и гистологии. Российский офтальмологический журнал. 2015; 8 (1): 50–8. [Iomdina E.N., Ignatieva N.Yu., Arutyunyan L.L., et al. Study of collagen and elastic structures of the sclera of eyes in glaucoma using nonlinear optical (multiphoton) microscopy and histology. Russian ophthalmological journal. 2015; 8 (1): 50–8 (in Russian)].
11. Киселева О.А., Иомдина Е.Н., Якубова Л.В., Хозиев Д.Д. Решетчатая пластинка склеры при глаукоме: биомеханические особенности и возможности клинического контроля. Российский офтальмологический журнал. 2018; 11 (3): 76–83. [Kiseleva O.A., Iomdina E.N., Yakubova L.V., Khoziev D.D. Lamina cribrosa in glaucoma: biomechanical properties and possibilities of their clinical control. Russian ophthalmological journal. 2018; 11 (3): 76–83 (in Russian)]. doi.org/10.21516/2072-0076-2018-11-3-76-83
12. Иомдина Е.Н., Арутюнян Л.Л., Игнатьева Н.Ю. Сравнительное изучение возрастных особенностей уровня поперечной связанности коллагена склеры пациентов с различными стадиями первичной открытоугольной глаукомы. Российский офтальмологический журнал. 2016; 9 (1): 19–26. [Iomdina E.N., Arutyunyan L.L., Ignatieva N.Yu. A comparative study of age-related level of sclera collagen crosslinking in patients with different stages of primary open angle glaucoma. Russian ophthalmological journal. 2016; 9 (1): 19–26 (in Russian)]. doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-1-19-26
13. Баладин С.В., Фокин В.П. Анализ эффективности современных методов диагностики начальной стадии первичной глаукомы. Практическая медицина. 2012; 1 (4): 166–70. [Baladin S.V., Fokin V.P. Analysis of the effectiveness of modern diagnostic methods for the initial stage of primary glaucoma. Prakticheskaja medicina. 2012; 1 (4): 166–70 (in Russian)].
14. Петров С.Ю., Ловпаче Дж.Н. Принципы современной диагностики глаукомы согласно IV изданию Европейского глаукомного руководства. Аналитический комментарий. Российский офтальмологический журнал. 2015; 8 (3): 70–9. [Petrov S.Yu., Lovpache D.N. The principles of modern glaucoma diagnostics according to the 4th edition of the terminology and guidelines for glaucoma of the European Glaucoma Society (analytical comments). Russian ophthalmological journal. 2015; 8 (3): 70–9 (in Russian)].
15. Киселева О.А., Балацкая Н.В., Бессмертный А.М., Котелин В.И. Возможности диагностики и мониторинга оптической нейропатии при первичной открытоугольной глаукоме. Сообщение 1. Российский офтальмологический журнал. 2019; 12 (2): 74–82. [Kiseleva O.A., Balatskaya N.V., Bessmertny A.M., Kotelin V.I. Facilities of diagnosis and monitoring of optic neuropathy in primary open-angle glaucoma. Part 1. Russian ophthalmological journal. 2019; 12 (2): 74–82 (in Russian)]. doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-2-74-82

Вклад авторов в работу: О.А. Короев — значимое участие в разработке концепции и дизайна исследования, в сборе данных и их интерпретации, написание статьи, финальная подготовка проекта статьи к публикации; А.О. Короев — значимое участие в разработке концепции и дизайна исследования, в сборе данных и их интерпретации, написание статьи; Н.Т. Хабалова — значимое участие в разработке концепции и дизайна исследования, в сборе данных и их интерпретации.

Author's contribution: O.A. Korojev — concept and design of research, data collection and interpretation, final preparation of the article for publication; A.O. Korojev — concept and design of research, data collection and interpretation, writing of the article; N.T. Khabalova — concept and design of research, data collection and interpretation.

Поступила: 01.12.2020. Переработана: 07.12.2020. Принята к печати: 08.12.2020
Originally received: 01.12.2020. Final revision: 07.12.2020. Accepted: 08.12.2020

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/ INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Пушкинская, д. 40, Владикавказ, 362019, Россия

² ГБУЗ «Республиканский офтальмологический центр» Минздрава РСО-А, ул. Иристонская, д. 45а, Владикавказ, 362013, Россия

Олег Алексеевич Короев — канд. мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии с офтальмологией¹

Алексей Олегович Короев — канд. мед. наук, доцент кафедры оториноларингологии с офтальмологией¹, заведующий глазным отделением²

Нино Тимуровна Хабалова — ординатор глазного отделения²

Для контактов: Олег Алексеевич Короев,
okorojev@ya.ru

¹ North Ossetian State Medical Academy, 40, Pushkinskaya St., Vladikavkaz, 362019, Russia

² Republican Ophthalmological Center, 45a, Iristonskaya St., Vladikavkaz, 362013, Russia

Oleg A. Korojev — Cand. of Med. Sci, associate professor, chair of otorhinolaryngology with ophthalmology¹

Aleksey O. Korojev — Cand. of Med. Sci, associate professor, chair of otorhinolaryngology with ophthalmology¹, head of ophthalmological department²

Nino T. Khabalova — resident, ophthalmological department²

Contact information: Oleg A. Korojev,
okorojev@ya.ru