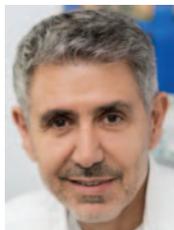


Влияние возраста на показатель индивидуальной нормы внутриглазного давления

Н.Ю. Юсеф^{1,2}Э.Э. Назарян¹А.А. Рафаэлян¹Д.М. Сафонова¹Н.Ю. Школяренко²А.Г. Матющенко¹

¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
ул. Россолимо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

² Научно-практический Центр восстановления зрения
ул. Лобачевского, 108, Москва, 119361, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2019;16(3):355–359

Скрининговый метод определения индивидуальной нормы ВГД доказал свою эффективность при ранней диагностике глаукомы, а также при лечении и мониторинге заболевания. **Цель исследования:** определение соответствия ВГД индивидуальной норме или толерантному ВГД (ТВГД) в разных возрастных группах. **Пациенты и методы.** В исследовании приняли участие 4212 женщин (65,6 %) и 2205 мужчин (34,4 %) в возрасте от 22 до 80 лет. Всего было проанализировано 12 820 исследований. У каждого пациента был оценен результат соответствия расчетного ТВГД имеющемуся реальному офтальмотонусу. Пациентов с превышением офтальмотонуса относительно ТВГД до 15 % относили к группе с низким риском возникновения заболевания, с превышением от 15 до 25 % — со средним риском, более 25 % — с высоким риском развития глаукомы. Всех пациентов разделили на 3 группы в зависимости от возраста: моложе 40 лет, со средним возрастом 35 лет (620 глаз); от 40 до 60 лет, со средним возрастом 54 года (2724 глаз); старше 60 лет, со средним возрастом 73 года (9476 глаз). **Результаты.** Была выявлена закономерность, состоящая в снижении показателя отсутствия риска глаукомы с возрастом и в увеличении высокого риска заболевания в старших возрастных группах. Пациентам, которые вошли в группу риска, был рекомендован морфофункциональный мониторинг для исключения диагноза глаукомы, динамическое наблюдение с последующим анализом полученных результатов через определенное время. Полученные данные свидетельствуют о снижении гемодинамических параметров глаз с увеличением возраста, а оценка показателей микроциркуляции глаза с расчетом ТВГД может являться одним из важных диагностических критериев диагностики и мониторинга заболевания.

Ключевые слова: ВГД, толерантное ВГД, возраст, глаукома, риск, морфофункциональный мониторинг

Для цитирования: Юсеф Н.Ю., Назарян Э.Э., Рафаэлян А.А., Сафонова Д.М., Школяренко Н.Ю., Матющенко А.Г. Влияние возраста на показатель индивидуальной нормы внутриглазного давления. *Офтальмология*. 2019;16(3):355–359. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-355-359>

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

Конфликт интересов отсутствует



The Effect of Age on the Indicator of Individual Norm of Intraocular Pressure

N.Yu. Yousef^{1,2}, E.E. Kazaryan¹, A.A. Rafaelyan¹, D.M. Safonova¹, N.Yu. Shkolyarenko², A.G. Matyuschenko¹

¹ Research Institute of Eye Diseases

Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

² Scientific and Practical Vision Restoration Center

Lobachevsky str., 108, Moscow, 119361, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2019;16(3):355–359

The screening method for determination of individual norm of IOP proved the efficiency for early glaucoma diagnosis and for the treatment and monitoring of a disease. **Purpose:** definition of compliance of IOP to individual norm or tolerant IOP (TIOP) in different age groups **Patients and methods.** 4212 women (65.6%) and 2205 men (34.4%) aged from 22 up to 80 years participated in a research. In total 12820 examinations were analyzed. At each patient the result of compliance of settlement TIOP to the available real oftalmotonus was estimated. Patients with excess of an oftalmotonus concerning TVGD up to 15% were carried to group with low risk of disease developing, with excess from 15 to 25% — with average risk, by more than 25% — with high risk of glaucoma development. All patients were divided into 3 groups depending on age: younger 40 years, with average age of 35 years (620 eyes); from 40 to 60 years, with middle age 54 years (2724 eyes); 60 years, with middle age are more senior 73 years. **Results.** The regularity consisting in decrease in an indicator of lack of risk of glaucoma with age and in increase in high risk of a disease in the senior age groups was revealed. For patients who entered into risk group, morfofunctional monitoring for the glaucoma exception, dynamic observation with the subsequent analysis of the received results through certain time was recommended. The obtained data confirm decrease in hemodynamic parameters of eyes with increase in age, and assessment of indicators of microcirculation of an eye with calculation of TIOP can be one of important diagnostic criteria for glaucoma diagnostics and monitoring.

Keywords: IOP, tolerant IOP, age, glaucoma, risk, morfofunctional monitoring

For citation: Yousef N.Yu., Kazaryan E.E., Rafaelyan A.A., Safonova D.M., Shkolyarenko N.Yu., Matyuschenko A.G. The Effect of Age on the Indicator of Individual Norm of Intraocular Pressure. *Ophthalmology in Russia*. 2019;16(3):355–359. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-3-355-359>

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

There is no conflict of interests

Глаукома по-прежнему является ведущей причиной слепоты в мире [1]. По оценкам специалистов, наличие недиагностированной глаукомы приводит к слепоте в среднем в течение 25 лет, однако на практике мы нередко встречаем случаи, где этот период значительно короче [2]. В настоящее время внутриглазное давление (ВГД) — основной, если не единственный фактор, корректируя который возможно влиять на прогрессирование заболевания. Однако снижение ВГД не всегда приводит к стабилизации процесса [3–10].

Масштабные европейские и американские клинические исследования, такие как The Early Manifest Glaucoma Trial, the Advanced Glaucoma Intervention Study, the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study, Beaver Dam Eye Study и the Barbados Eye Study, подтверждают, что пожилой возраст — это не только важный фактор риска развития глаукомы, но и существенный прогностический фактор прогрессирования заболевания [11–23]. С другой стороны, ученые, чьи данные основывались на исследованиях популяции жителей Азии, утверждают, что с возрастом ВГД снижается. Так, по результатам исследований The Shihpai Eye Study на Тайване, the Tajimi Eye Study в Японии, the Healthy Twin и the GENDISCAN Study в корейской и монгольской популяции была выявлена обратная корреляция между ВГД и возрастом

[24–27, 28, 29]. Таким образом, связь ВГД с возрастом до конца не изучена [32, 33].

Тем не менее, несмотря на многочисленные клинические исследования по выявлению связи ВГД и возраста, отражающие абсолютно противоречивые результаты, ни в одном из них нет данных о возрастной динамике ВГД относительно индивидуальной нормы ВГД или толерантного внутриглазного давления (ТВГД). Вероятно, это связано с тем, что все известные способы измерения этого показателя не получили реального применения в офтальмологической практике в связи с достаточной сложностью и инвазивностью этих методов.

В ФГБНУ НИИ глазных болезней РАН разработан и успешно внедрен в практику уникальный скрининговый метод определения индивидуальной нормы ВГД [34, 35]. Со времени создания в 2005 году и по настоящее время данный метод (на большом клиническом материале) уже доказал свою эффективность при ранней диагностике глаукомы, а также при лечении и мониторинге заболевания. Вместе с тем пока не проанализировано влияние возраста пациента на показатели индивидуальной нормы ВГД.

Цель исследования: определить соответствие ВГД индивидуальной норме или ТВГД в разных возрастных группах.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 4212 женщин (65,6 %) и 2205 мужчин (34,4 %) в возрасте от 22 до 80 лет. Всего было проанализировано 12 820 исследований (глаз).

Определение индивидуальной нормы ВГД проводили с помощью флоуметрии по разработанной методике [36]. Флоуметрию выполняли с использованием анализатора глазного кровотока Dicon Diagnostics Paradigm Blood Flow Analyzer (Medical Industries Inc., USA).

У каждого пациента был проанализирован результат соответствия расчетного ТВГД реальному офтальмотонусу. Пациентов с превышением офтальмотонуса относительно ТВГД до 15 % относили к группе с низким риском возникновения заболевания, с превышением от 15 до 25 % — со средним риском, более 25 % — с высоким риском развития глаукомы [35].

Всех пациентов разделили на 3 группы в зависимости от возраста.

1-ю группу составили 316 пациентов: 156 женщин и 160 мужчин моложе 40 лет, со средним возрастом 35 лет. Всего в этой группе было исследовано 620 глаз.

2-ю группу составили 1363 пациента (2724 глаза): 866 женщин и 497 мужчин в возрасте от 40 до 60 лет, со средним возрастом 54 года.

3-ю группу составили 4738 пациентов (9476 глаз): 3190 женщин и 1548 мужчин старше 60 лет, со средним возрастом 73 года.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ результатов исследования представлен в таблице 1.

В 1-й группе в 31,5 % случаев (195 глаз) величина имеющегося ВГД не превышала расчетную индивидуальную норму (ТВГД). Превышение офтальмотонуса до 25 % относительно индивидуальной нормы было выявлено в 17,6 % (109 глаз), более 25 % — в 50,9 % случаев (316 глаз).

Во 2-й группе величина имеющегося ВГД не превышала расчетную индивидуальную норму ВГД уже в 24,7 % случаев (672 глаза), превышение офтальмотонуса до 25 % было характерным для 16,2 % случаев (440 глаз), в то время как превышение индивидуальной нормы более 25 % было выявлено в 59,1 % случаев (1612 глаз).

В 3-й группе только лишь в 19,4 % случаев (1841 глаз) показатель индивидуальной нормы был выше имеющегося ВГД, в 11,3 % случаев (1068 глаз) было отмечено превышение до 25 %, однако в подавляющем большинстве случаев, а именно, в 69,3 % случаев (6567 глаз), нами было выявлено превышение индивидуальной нормы ВГД более 25 %.

Таблица 1. Степень превышения индивидуальной нормы ВГД в 3 группах

Table 1. The degree of exceeding the IOP individual rate in 3 groups

Степень превышения индивидуальной нормы ВГД The degree of IOP excess individual rate	1 группа (кол-во глаз) 1 group (number of eyes)	2 группа (кол-во глаз) 2 group (number of eyes)	3 группа (кол-во глаз) 3 group (number of eyes)
Отсутствует Absent	195 (31,5 %)	672 (24,7 %)	1841 (19,4 %)
До 25 % Before 25 %	109 (17,6 %)	440 (16,2 %)	1068 (11,3 %)
Более 25 % More than 25 %	316 (50,9 %)	1612 (59,1 %)	6567 (69,3 %)
Всего Total	620 глаз	2724 глаза	9476 глаз

Согласно полученным данным (диаграмма 1) в каждой возрастной группе показатель отсутствия риска глаукомы снижался: с 31,5 % в 1-й группе до 24,7 % во 2-й и дошел до 19,4 % в 3-й возрастной группе. Соответственно, показатель высокого риска глаукомы увеличивался с 50,9 % в 1-й группе до 59,1 % во 2-й группе и достигал 69,3 % в 3-й группе.

Таким образом, выявлена закономерность, состоящая в снижении показателя отсутствия риска глаукомы с возрастом и в увеличении высокого риска заболевания в старших возрастных группах. Пациентам, которые вошли в группу риска, был рекомендован морфофункциональный мониторинг для исключения диагноза глаукомы, динамическое наблюдение с последующим анализом полученных результатов через определенное время.

Полученные данные свидетельствуют о снижении гемодинамических параметров глаза с увеличением возраста, а оценка показателей микроциркуляции глаза с расчетом ТВГД может являться одним из важных диагностических критериев диагностики и мониторинга заболевания.

ВЫВОДЫ

1. Соответствие ВГД и показателя индивидуальной нормы ВГД более всего проявляется в молодом возрасте.

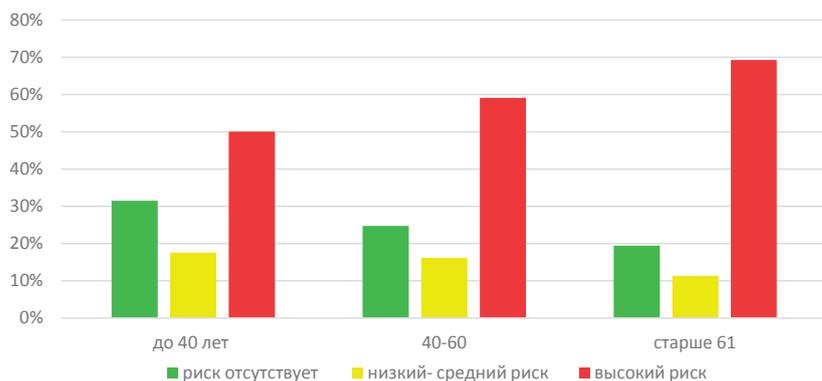


Диаграмма 1. Вероятность развития глаукомы с возрастом

Diagram 1. The probability of developing glaucoma with age

2. С увеличением возраста увеличивается разрыв между ТВГД и имеющимся офтальмотонусом.
3. Вероятность риска развития глаукомы с увеличением возраста повышается. В большинстве случаев показатель ВГД превышает индивидуальный диапазон ТВГД.
4. Определение показателя индивидуальной нормы ВГД при помощи флоуметрии позволяет выявлять группу с риском глаукомы, а в ряде случаев может стать важ-

ным диагностическим критерием в постановке диагноза глаукомы.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

- Юсеф Н.Ю. — концепция и дизайн исследования;
 Казарян Э.Э. — сбор и обработка материала, написание текста, подготовка иллюстраций;
 Рафаэлян А.А. — сбор и обработка материала;
 Матющенко А.Г. — сбор и обработка материала, статистическая обработка;
 Сафонова Д.М. — сбор и обработка материала;
 Школяренко Н.Ю. — статистическая обработка.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Resnikoff S., Pascolini D., Etya'ale D., Kocur I., Pararajasegaram R., Pokharel G.P., Mariotti S.P. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ.* 2004;82:844–851. DOI: S0042-96862004001100009
2. Heijl A., Bengtsson B., Hyman L., Leske M.C. Early Manifest Glaucoma Trial Group. Natural history of open-angle glaucoma. *Ophthalmology.* 2009;116:2271–2276. DOI: 10.1016/j.ophtha.2009.06.042
3. Coleman A.L., Miglior S. Risk factors for glaucoma onset and progression. *Surv Ophthalmol.* 2008;53 suppl 1:S3–S10. DOI: 10.1016/j.survophthal.2008.08.006
4. De Moraes C.G., Juthani V.J., Liebmann J.M. Risk factors for visual field progression in treated glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2011;129:562–568. DOI: 10.1001/archophth.2011.72
5. De Moraes C.G., Juthani V.J., Liebmann J.M., Teng C.C., Tello C., Susanna R. Jr, Ritch R. Predictors of long-term progression in the early manifest glaucoma trial. *Ophthalmology.* 2007;114:1965–1972.
6. Chauhan B.C., Mikelberg F.S., Balazsi A.G., LeBlanc R.P., Lesk M.R., Trope G.E. Canadian Glaucoma Study: 2. Risk factors for the progression of open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 2008;126:1030–1036. DOI: 10.1001/archophth.126.8.1030
7. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. *Am J Ophthalmol.* 2000;130:429–440.
8. Rao H.L., Addepalli U.K., Jonnadula G.B., Kumbar T., Senthil S., Garudadi C.S. Relationship between intraocular pressure and rate of visual field progression in treated glaucoma. *J Glaucoma.* 2013;22:719–724. DOI: 10.1097/IJG.0b013e318259b0c2
9. Stewart W.C., Kolker A.E., Sharpe E.D., Day D.G., Holmes K.T., Leech J.N., Johnson M., Cantrell J.B. Factors associated with long-term progression or stability in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 2000;130:274–279.
10. Bengtsson B., Heijl A. A long-term prospective study of risk factors for glaucomatous visual field loss in patients with ocular hypertension. *J Glaucoma.* 2005;14:135–138.
11. Wu S.Y., Leske M.C. Associations with intraocular pressure in the Barbados Eye Study. *Archives of ophthalmology.* 1997;115(12):1572–1576.
12. Klein B.E., Klein R., Linton K.L. Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Investigative ophthalmology & visual science.* 1992;33(7):2224–2228.
13. Leske M.C., Connell A.M., Schachat A.P. The Barbados Eye Study. Prevalence of open angle glaucoma. *Arch Ophthalmol.* 1994;112:821–829.
14. Wensor M.D., McCarty C.A., Stanislavsky Y.L. The prevalence of glaucoma in the Melbourne Visual Impairment Project. *Ophthalmology.* 1998;105:733–739.
15. Ernest P.J., Schouten J.S., Beckers H.J., Hendrikse F., Prins M.H., Webers C.A. An evidence-based review of prognostic factors for glaucomatous visual field progression. *Ophthalmology.* 2013;120:512–519. DOI: 10.1016/j.ophtha.2012.09.005
16. Rossetti L., Digiuni M., Giovanni M. Blindness and glaucoma: a multicenter data review from 7 academic eye clinics. *PLoS One.* 2015;10:e0136632. DOI: 10.1371/journal.pone.0136632
17. Prata T.S., De Moraes C.G., Teng C.C. Factors affecting rates of visual field progression in glaucoma patients with optic disc hemorrhage. *Ophthalmology.* 2010;117:24–29.
18. Nouri-Mahdavi K., Hoffman D., Coleman A.L., Liu G., Li G., Gaasterland D., Caprioli J. Predictive factors for glaucomatous visual field progression in the Advanced Glaucoma Intervention Study. *Ophthalmology.* 2004;111:1627–1635. DOI: 10.1016/j.ophtha.2004.02.017
19. Leske M.C., Heijl A., Hussein M., Bengtsson B., Hyman L., Komaroff E. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial. *Arch Ophthalmol.* 2003;121:48–56.
20. Leske M.C., Heijl A., Hyman L., Bengtsson B., Dong L., Yang Z.; EMGT Group. Predictors of long-term progression in the early manifest glaucoma trial. *Ophthalmology.* 2007;114:1965–1972. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.03.016
21. Stewart W.C., Kolker A.E., Sharpe E.D., Day D.G., Holmes K.T., Leech J.N., Johnson M., Cantrell J.B. Factors associated with long-term progression or stability in primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 2000;130:274–279.
22. Shiose Y. Intraocular pressure: New perspectives. *Surv. Ophthalmol.* 1990;34:413–435.
23. Shiose Y., Kawase Y. A new approach to stratified normal intraocular pressure in general population. *Am. J. Ophthalmol.* 1986;101:714–721.
24. Lin H.Y., Hsu W.M., Chou P., Liu C.J., Chou J.C., Tsai S.Y., Cheng C.Y. Intraocular pressure measured with a noncontact tonometer in an elderly Chinese population: the Shihpai Eye Study. *Archives of ophthalmology.* 2005;123(3):381–386. DOI: 10.1001/archophth.123.3.381
25. Fukuoka S., Aihara M., Iwase A., Araie M. Intraocular pressure in an ophthalmologically normal Japanese population. *Acta ophthalmologica.* 2008;86(4):434–439. DOI: 10.1111/j.1600-0420.2007.01068.x
26. Lee M.K., Cho S.I., Kim H., Song Y.M., Lee K., Kim J.I., Kim D.M., Chung T.Y., Kim Y.S., Seo J.S., Ham D.I., Sung J. Epidemiologic characteristics of intraocular pressure in the Korean and Mongolian populations: the Healthy Twin and the GENDISCAN study. *Ophthalmology.* 2012;119(3):450–457. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.09.016
27. Kass M.A., Zimmerman T.J., Alton E. Intraocular pressure and glaucoma in the Zuni Indians. *Arch. Ophthalmol.* 1978;96:2212–2213.
28. Reddy R.S. Epidemiology of glaucoma in Asia — Pacific. *Yen. Ko. Hsueh Pao.* 1992;8:21–24.
29. Klein B.E., Klein R., Spoissel W. E. Prevalence of glaucoma. The beaver dam eye study. *Ophthalmology.* 1992;99:1499–1504.
30. Klein B.E., Klein R., Linton K.L. Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Investigative ophthalmology & visual science.* 1992;33(7):2224–2228.
31. Han X., Niu Y., Guo X., Hu Y., Yan W., He M. Age-Related Changes of Intraocular Pressure in Elderly People in Southern China: Lingtou Eye Cohort Study. *PLoS One.* 2016 Mar 17;11(3):e0151766. DOI: 10.1371/journal.pone.0151766. eCollection 2016
32. Guedes G., Tsai J.C., Loewen N.A. Glaucoma and aging. *Current aging science.* 2011;4(2):110–117.
33. Wu S.Y., Leske M.C. Associations with intraocular pressure in the Barbados Eye Study. *Archives of ophthalmology.* 1997;115(12):1572–1576. Epub 1997/12/24
34. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р., Казарян Э.Э., Шмелева-Демир О.А., Мазурова Ю.В., Рыжкова Е.Г., Галоян Н.С., Татевосян А.А. Новый скрининговый метод определения толерантного внутриглазного давления. *Вестник офтальмологии.* 2009;125(5):3–7. [Avetisov S.E., Mamikonyan V.R., Kazaryan E.E., Shmeleva-Demir O.A., Mazurova Yu.V., Ryzhkova E.G., Galoyan N.S., Tatevosyan A.A. New screening method for determining tolerant intraocular pressure. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii.* 2009;125(5):3–7 (In Russ.)].
35. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р., Казарян Э.Э., Шмелева-Демир О.А., Галоян Н.С., Мазурова Ю.В., Татевосян А.А., Рыжкова Е.Г. Результаты клинической оценки нового скринингового метода определения индивидуальной нормы внутриглазного давления. *Вестник офтальмологии.* 2010;126(2):5–8. [Avetisov S.E., Mamikonyan V.R., Kazaryan E.E., Shmeleva-Demir O.A., Galoyan N.S., Mazurova J.V., Tatevosyan A.A., Ryzhkova E.G. The results of the new screening method for determining the individual norm of intraocular pressure clinical evaluation. *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftalmologii.* 2010;126(2):5–8 (In Russ.)].
36. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р., Казарян Э.Э., Шмелева-Демир О.А. Способ определения толерантного внутриглазного давления, Патент RU 2398554, 10.09.2010. [Avetisov S.E., Mamikonyan V.R., Kazaryan E.E., Shmeleva-Demir O.A. Method of tolerant intraocular pressure determination, Patent RU 2398554, 10.09.2010 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Юсеф Наим Юсеф
доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по инновационной деятельности, руководитель отдела современных методов лечения в офтальмологии,
руководитель Научно-практического Центра восстановления зрения
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация
ул. Лобачевского, 108, Москва, 119361, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Казарян Элина Эдуардовна
доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела современных методов лечения в офтальмологии
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Рафаэлян Ашхен Альбертовна
кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела современных методов лечения в офтальмологии
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Сафонова Дарья Михайловна
кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела современных методов лечения в офтальмологии
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Научно-практический Центр восстановления зрения
Школяренко Наталья Юрьевна
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела современных методов лечения в офтальмологии
сотрудник Научно-практического Центра восстановления зрения
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация
ул. Лобачевского, 108, Москва, 119361, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Матющенко Анна Георгиевна
младший научный сотрудник отдела патологии сетчатки и зрительного нерва
ул. Россоломо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Research Institute of Eye Diseases
Scientific and Practical Vision Restoration Center
Yousef Naim.Yu.
MD, professor, Deputy Director for Innovation, Head of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Head of the Scientific and Practical Center for the Recovery of Vision
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia
Lobachevsky str., 108, Moscow, 119361, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Kazaryan Elina E.
MD, Senior Research Officer of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Rafaelyan Ashhen A.
PhD, Research Officer of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Safonova Daria M.
PhD, Research Officer of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Scientific and Practical Vision Restoration Center
Shkolyarenko Natalia Yu.
PhD, Senior Research Officer of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Ophthalmologist
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia
Lobachevsky str., 108, Moscow, 119361, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Matyuschenko Anna G.
Research Assistant of the Modern Treatment Methods in Ophthalmology Department
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia