

УДК 617.7-007.681: 616.441

Заболевания щитовидной железы и первичная открытоугольная глаукома: есть ли связь?

АЛЕКСЕЕВ И.Б., профессор, д.м.н., профессор кафедры офтальмологии¹, руководитель отдела глаукомы²;
ИОМДИНА Е.Н., д.б.н., профессор; главный научный сотрудник отдела патологии рефракции³;
АЛИВЕРДИЕВА М.А., аспирант кафедры офтальмологии¹; врач офтальмологического отделения⁵;
СТУЛОВА А.Н., студент факультета фундаментальной медицины⁴;
НЕПЕСОВА О.М., заведующая офтальмологическим отделением⁵.

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава РФ, 123242, Российская Федерация, Москва, ул. Баррикадная, 2;

²ФГАУ «МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н.Федорова» Минздрава РФ, 127486, Российская Федерация, Москва, Бескудниковский бульвар, 59А;

³ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава РФ, 105062, Российская Федерация, Москва, Садовая Черногорязская ул., 14/19;

⁴Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 119991, Российская Федерация, Москва, ул. Ленинские горы, 1;

⁵Филиал ФБУЗ «Лечебно-реабилитационный центр Минэкономразвития России», 119192, Российская Федерация, Москва, ул. Ломоносовский проспект, 43.

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

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучить взаимосвязь нарушений гормонально-го профиля щитовидной железы с развитием первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ).

МЕТОДЫ. В ходе ретроспективного исследования проанализированы показатели функции щитовидной железы и биохимические показатели крови у 71 пациента с ПОУГ (57 женщин и 14 мужчин) и 76 пациентов без ПОУГ (52 женщины и 24 мужчины), которые вошли в группу контроля. Средний возраст пациентов в группе ПОУГ составил 67,12±6,47 года, в контрольной группе — 65,30±5,97 года ($p>0,5$). Для оценки функционального состояния щитовидной железы были использованы лабораторные показатели: уровни тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т₄), антител к пероксидазе, а также заключение эндокринолога. Дополнительно анализировали уровень глюкозы, холестерина (ХС), липопротеидов (ЛП) высокой и низкой плотности, триглицеридов (ТГЦ).

РЕЗУЛЬТАТЫ. У пациентов с ПОУГ выявлен значимо более низкий уровень свободного Т₄ (15,05±2,2 пмоль/л), чем в контрольной группе (20,65±14,5 пмоль/л). В этой

группе чаще диагностировали эндокринологические расстройства, в частности, заболевания щитовидной железы: узловой зоб отмечен у 25,35% пациентов (в группе контроля — у 15,79%), хронический аутоиммунный тиреоидит — у 11,27% пациентов (в группе контроля — у 6,58%). При ПОУГ также в 3,7 раза чаще диагностирован сахарный диабет 2 типа (у 9,86% пациентов, в контрольной группе — у 2,63%). У пациентов с ПОУГ наблюдалась тенденция к более высокому уровню холестерина (ХС): этот показатель был выше нормы у 70,4% пациентов, в группе контроля — у 63,2%. Уровень триглицеридов (ТГЦ) был также выше нормы у 12,7% пациентов с ПОУГ, в группе контроля — у 7,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Полученные результаты указывают на наличие взаимосвязи между изменениями гормонального профиля щитовидной железы и развитием ПОУГ. По-видимому, заболевания щитовидной железы могут рассматриваться как фактор риска развития ПОУГ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: первичная открытоугольная глаукома, щитовидная железа, гипотиреоз, факторы риска, скрининг.

Для контактов:

Аливердиева Марина Ажифендиевна, e-mail: aliverdieva@mail.ru

ENGLISH

Thyroid gland diseases and primary open-angle glaucoma: are they connected?

ALEKSEEV I.B., Med.Sc.D., Professor of the Ophthalmology Department¹, Head of the Glaucoma Department²;
IOMDINA E.N., Sc.D., Professor, Principal Research Associate of the Refraction Pathology Department³;
ALIVERDIEVA M.A., M.D., Postgraduate¹, Ophthalmology Department⁵;
STULOVA A.N., Student, Faculty of Fundamental Medicine⁴;
NEPESOVA O.M., M.D., Head of the Ophthalmology Department⁵.

¹FSBEI FPE «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2 *Barrikadnaya St., Moscow, Russian Federation, 123242*;

²The S. Fedorov Eye Microsurgery State Institution, 59A *Beskudnikovskiy blv., Moscow, Russian Federation, 127486*.

³Moscow Helmholtz Research Institute of Eye Diseases, 14/19 *Sadovaya Chernogryazskaya St., Moscow, Russian Federation, 105062*;

⁴Lomonosov Moscow State University, 1 *Leninskie Gory St., Moscow, Russian Federation, 119991*;

⁵Branch of the Federal Budgetary Institution of Healthcare «Medical Rehabilitation Centre of the Ministry of Economic Development of Russia», 43 *Lomonosov Ave, Moscow, Russian Federation, 119192*.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

Abstract

PURPOSE: To investigate a possible association between reduced thyroid function and primary open-angle glaucoma (POAG) development.

METHODS: A retrospective study included 71 patients (57 women, 14 men) in the POAG group and 76 patients (52 women, 24 men) in the control group. In the POAG group, the average patient age was 67.12±6.47 years and in the control group — 65.30±5.97 years ($p>0.5$). To evaluate the thyroid function, we assessed mean levels of thyroid-stimulating hormone (TSH), free thyroxine (T₄), anti-thyroid peroxidase antibodies and the endocrinologist's report. Additionally, biochemical blood indicators were measured: levels of glucose, cholesterol, high and low density lipoproteins (HDL, LDL), and triglycerides (TG).

RESULTS: Mean level of free T₄ in the POAG group was significantly lower (15.05±2.2 pmol/l) than in the control group (20.65±14.5 pmol/l). Endocrine disorders were more often

diagnosed in the POAG group: nodular goiter was observed in 25.35% of patients compared to 15.79% of the control subjects, chronic autoimmune thyroiditis — in 11.27% of patients and 6.58% of the control subjects. Diabetes mellitus was detected 3.7 times more frequently in the POAG group (9.86%) than in the control group (2.63%). Levels of cholesterol and TG tended to be higher in the POAG group. In 70.4% of patients, the level of cholesterol was above normal (compared to 63.2% of the control subjects) and in 12.7% of patients the TG level was above normal (compared to 7.9% of the control subjects).

CONCLUSION: The results of our study suggest that hormonal profile changes in the thyroid gland can be associated with POAG development. Apparently, thyroid disorders may be considered as a potential risk factor of primary open-angle glaucoma development.

KEYWORDS: primary open-angle glaucoma, thyroid gland, hypothyroidism, risk factors, screening.

Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) занимает лидирующую позицию среди причин необратимой потери зрения и инвалидности в большинстве стран мира, том числе и в России [1]. Ситуация усугубляется тенденцией к увеличению заболеваемости, трудностями в ранней диагностике и лечении глаукомы, в связи с чем в настоящее время все большее значение приобретают механизмы совершенствования системы информативного скрининга и мониторинга этого заболевания. Согласно результатам эпидемиологических исследований [2], одним из таких механизмов

является переход от модели массового скрининга с применением единственного метода диагностики — тонометрии, характеризующегося высоким процентом как ложноположительных, так и ложноотрицательных результатов, к модели целевого скрининга — концепции, при которой скрининг проводится только среди лиц с высоким риском развития заболевания, но с применением расширенного комплекса диагностических методов. Основой для целевого скрининга являются установленные факторы риска развития заболевания, и чем точнее будут определены факторы риска, тем выше

эффективность целевого скрининга как с медицинской стороны, так и с экономической, учитывая, что при обследовании целевой группы будет задействовано несколько методов диагностики.

Для ПОУГ среди факторов риска развития чаще всего выделяют следующие: наследственность, пожилой возраст, артериальную гипертензию, сахарный диабет, органические (атеросклероз) и функциональные (периферические сосудистые спазмы, мигрень, болезнь Рейно, ночная гипотония, «немая» ишемия) нарушения кровообращения, заболевания щитовидной железы и т. д. [1]. Часть из представленных факторов общеприняты (возраст, наследственность и т. д.), другие являются предметом дискуссий. В том числе обсуждается взаимосвязь заболеваний щитовидной железы и глаукомы: с одной стороны, в последнее время появляются все новые данные о связи глаукомы с эндокринной патологией [3-8], а с другой, в ряде других исследований данная связь опровергается [9-11].

Цель настоящей работы — изучение связи между изменениями гормонального профиля щитовидной железы и развитием глаукомы на основании ретроспективного анализа данных амбулаторных карт пациентов многопрофильного клинического центра.

Материалы и методы

В ходе исследования были проанализированы данные амбулаторных карт пациентов, обратившихся в офтальмологическое отделение Филиала ФБУЗ «Лечебно-реабилитационный центр Минэкономразвития России» в 2016 г. Были выделены 2 группы: пациенты с установленным ранее диагнозом ПОУГ ($n=71$), включая 57 женщин и 14 мужчин, и контрольная группа ($n=76$), в которую вошли 52 женщины и 24 мужчины. Средний возраст пациентов в группе ПОУГ составил $67,12 \pm 6,47$ года, в контрольной группе — $65,30 \pm 5,97$ года ($p > 0,5$). В контрольную группу включили пациентов с одним или несколькими из следующих офтальмологических диагнозов: возрастная катаракта, пресбиопия, синдром «сухого глаза», задняя отслойка стекловидного тела, астигматизм. Для оценки функционального состояния щитовидной железы были использованы заключение эндокринолога, а также лабораторные показатели: уровни тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т4), антител к пероксидазе. Дополнительно исследовали биохимические показатели крови: уровень глюкозы, холестерина (ХС), липопротеидов высокой и низкой плотности (ЛПВП, ЛПНП), триглицеридов (ТГЦ).

Статистическая обработка данных выполнена с помощью пакета прикладных программ «Statistica for Windows» v. 8.0, StatSoftInc. (США). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$ (95% уровень значимости).

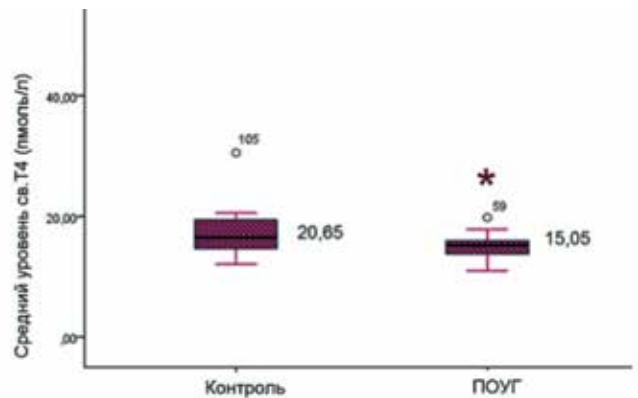


Рис. 1. Средний уровень свободного Т4 (пмоль/л) по данным лабораторных исследований у пациентов с ПОУГ и в контрольной группе (* — критерий Манна-Уитни, $p=0,05$)

Результаты

При анализе лабораторных показателей установлено, что средний уровень свободного Т4 у пациентов с ПОУГ был значительно ниже ($15,05 \pm 2,2$ пмоль/л), чем в контрольной группе ($20,65 \pm 14,5$ пмоль/л) (рис. 1).

Как известно, сниженный уровень Т4 является одним из лабораторных проявлений гипотиреоза [12]. Другим признаком гипотиреоза может быть повышение ТТГ, однако значимых различий в уровне ТТГ между группами выявлено не было.

Анализ структуры эндокринологического диагноза пациентов обеих групп показал, что в группе пациентов с ПОУГ чаще, чем в контрольной группе, регистрировался многоузловой зоб (25,35 и 15,79% соответственно) и хронический аутоиммунный тиреоидит (ХАИТ) (11,27 и 6,58% соответственно) (рис. 2).

Поскольку при снижении функции щитовидной железы, как известно из литературы, наблюдается повышение уровня ХС и атерогенных липопротеидов (ЛП), ускоряющих развитие атеросклероза [13], нами был проведен анализ данных уровня ХС, ЛП и ТГЦ в крови пациентов с ПОУГ и группы контроля. Значимых различий выявлено не было, однако в группе пациентов с ПОУГ наблюдалась тенденция к более высокому уровню ХС (ХС выше нормы у 70,4% пациентов, в группе контроля — у 63,2%) и ТГЦ (ТГЦ выше нормы у 12,7% пациентов, в группе контроля — у 7,9%) (рис. 3).

Уровень глюкозы в крови у пациентов с ПОУГ и в контрольной группе значимо не различался, но в группе пациентов с ПОУГ в 3,7 раза чаще регистрировался сахарный диабет 2 типа (9,86 и 2,63% пациентов соответственно) (рис. 2), что свидетельствует о наличии функциональных расстройств не только щитовидной железы, но и других гормональных нарушений. На наш взгляд, исследования в этом направлении целесообразно продолжить.

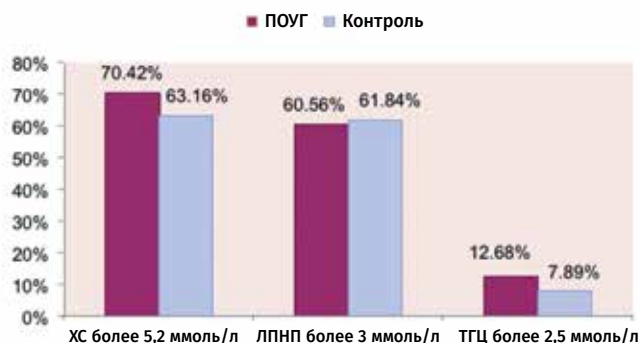


Рис. 2. Структура эндокринологического диагноза в исследуемых группах

Обсуждение

Как уже было отмечено, в литературе представлены противоречивые данные как подтверждающие, так и опровергающие наличие взаимосвязи между заболеваниями щитовидной железы и глаукомой. Вероятная связь гипотиреоза и глаукомы может быть обусловлена отложением мукополисахаридов (гликозаминогликанов) в трабекулярной сети, что приводит к росту сопротивления оттоку водянистой влаги и повышению внутриглазного давления (ВГД), а также к активации аутоиммунных механизмов [14]. В подтверждение данной гипотезы в работе К. Smith et al. выявлено, что пациенты с гипотиреозом, получающие заместительную терапию, имеют значительно лучшие показатели оттока внутриглазной жидкости и ВГД [15]. Однако в рамках данной гипотезы отмечаются несогласующиеся данные. Так, особая роль в процессе накопления гликозаминогликанов в трабекулярной сети принадлежит гиалуроновой кислоте. Гипотиреоз сопровождается ее накоплением в тканях, но, как демонстрирует исследование Р. Кнерпер et al. [16], при глаукоме наблюдается снижение содержания гиалуроновой кислоты в трабекулярной сети (77% по сравнению с контрольной группой). В свою очередь, согласно данным М. Guo et al., гиалуроновая кислота индуцирует синтез ММР-2 и 9, поэтому снижение уровня гиалуроновой кислоты может сопровождаться накоплением компонентов экстрацеллюлярного матрикса [17]. Таким образом, в настоящее время механизмы взаимосвязи гипотиреоза и глаукомы до конца не ясны. Возможно, изменения биохимических свойств и функционального состояния трабекулярной сети при ПОУГ связаны не с гиалуроновой кислотой, а с накоплением других компонентов экстрацеллюлярного матрикса, в частности, вызванным пониженным синтезом ММР-2 и 9.

Среди работ, подтверждающих связь глаукомы и гипотиреоза, следует отметить ретроспективное исследование Н. Lin et al., в рамках которого были отобраны пациенты старше 60 лет с гипотиреозом в качестве основного диагноза [5]. На момент манифестации гипотиреоза у этих пациентов глаукома

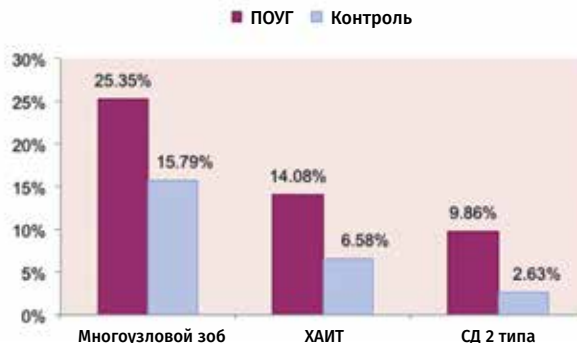


Рис. 3. Процент пациентов с отклонениями биохимических показателей крови от нормы. За норму приняты лабораторные стандарты, используемые в лаборатории Филиала ФБУЗ «Лечебно-реабилитационный центр Минэкономразвития России»

диагностирована не была. По данным этого исследования, риск развития глаукомы в течение 5 лет у пациентов с гипотиреозом, не получавших лечение левотироксином, был значимо выше (в 1,78 раза), чем в контрольной группе, в то время как при сравнении частоты глаукомы среди группы пациентов с гипотиреозом, принимавших левотироксин, и группы контроля не было выявлено статистически значимой разницы [5].

По данным В.Г. Лихванцевой с соавт., в работе которых были проанализированы данные областного регистра за 5 лет, распространенность глаукомы у пациентов с заболеваниями щитовидной железы была в 2,99 раза выше, чем при их отсутствии [3].

К. Smith et al. провели исследование по типу «случай-контроль», в рамках которого 64 пациента с ранее установленным диагнозом ПОУГ и 64 пациента группы контроля были обследованы на наличие гипотиреоза. Выявлено, что в группе ПОУГ гипотиреоз подтвердился у 23,4% пациентов: в 12,5% случаев диагноз гипотиреоз был выявлен ранее, а у 10,9% впервые. В контрольной группе гипотиреоз выявлен лишь у 4,7% пациентов: у 1,6% выявлен ранее, у 3,1% — впервые, различие между группами пациентов с ПОУГ и контрольной статистически достоверно. Авторы обратили внимание на высокий процент недиагностированного гипотиреоза и на необходимость продолжения исследований в данном направлении [6].

Однако другие специалисты не обнаружили статистически значимой связи между гипотиреозом и глаукомой. Так, S. Motsko и J. Jones провели популяционное исследование базы данных общенационального опроса населения, в котором было зарегистрировано 4 728 случаев ПОУГ и 14 184 случая, относящихся к группе контроля (пациенты без ПОУГ). При проведении многофакторного регрессионного анализа (с учетом других факторов риска: ишемической болезни, цереброваскулярных заболеваний, гиперлипидемии и артериальной гипертензии, сахарного диабета и мигрени) установлено,

что ПОУГ в сочетании с гипотиреозом встречается в 17,2% случаев, при этом частота гипотиреоза в группе контроля практически такая же — 17,6% случаев [10]. Представленные данные согласуются с результатами другого кросс-секционного исследования, проведенного С. Kakigi et al., в рамках которого были проанализированы показатели двух общенациональных опросов населения: National Health Interview Survey (NHIS) в 2008 г. и National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) в 2007 и 2008 гг. В общей сложности было включено 13 599 человек из NHIS и 3 839 человек из NHANES. Многофакторный регрессионный анализ, проведенный с учетом возраста, пола, расы, не выявил связи между наличием глаукомы и гипотиреоза или других заболеваний щитовидной железы в обоих опросах [7].

Р. Karadimas et al. проведено кросс-секционное исследование, в рамках которого изучали 100 пациентов с впервые выявленным гипотиреозом на предмет наличия глаукомы: проведено офтальмологическое обследование, включающее компьютерную периметрию и обследование диска зрительного нерва. После начала заместительной терапии гипотиреоза проведено повторное офтальмологическое обследование. По полученным данным, ни у одного пациента с гипотиреозом не выявлена глаукома, а также не выявлена связь между уровнем ВГД до и после начала заместительной терапии гипотиреоза [9].

Однако при сопоставлении данных о наличии или отсутствии связи между глаукомой и гипотиреозом необходимо учитывать типы и дизайн исследований. Исследования, подтверждающие обсуждаемую взаимосвязь, в основном проведены на базе специализированных клиник, а исследования, опровергающие такую взаимосвязь, осуществлялись на базе общенациональных специализированных опросов населения. Преимуществом первого типа исследований является достоверная клиническая база, преимуществом второго — значительно большая выборка. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что результаты анкетирования в рамках общенациональных опросов должны интерпретироваться в свете нескольких ограничений. Основываясь только на ответах респондентов, весьма вероятно получить некорректные данные. А. Ryskulova et al. наглядно описали данный феномен в своем исследовании, показав, что результаты, основанные на ответе респондентов о наличии у них глаукомы, оказались значительно заниженными по сравнению с данными медицинских карт. Действительно, в более ранних исследованиях было показано, что лишь половина заболевших знают о наличии у них глаукомы и только четверть из них получает адекватную терапию [18-25]. С другой стороны, в исследовании Т. Brix et al. выявлено, что положительные ответы респондентов о наличии гипо- и гипертиреоза значительно завышены [26]. Очевидно, в такого

типа исследованиях изначально заложена ошибка, так как пациенты с глаукомой ее часто отрицают, а пациенты, утверждающие, что страдают гипотиреозом, могут на самом деле иметь другую патологию или быть здоровыми, что в конечном счете маскирует взаимосвязь между глаукомой и заболеваниями щитовидной железы и приводит к ее недооценке. Вместе с тем исследования в данном направлении являются важными и необходимыми, учитывая высокую распространенность обоих заболеваний среди населения в целом.

Первопричины ПОУГ остаются до конца неизвестными, но накопление данных о взаимосвязи глаукомы с другими хроническими заболеваниями приводит к новой парадигме ее диагностики и контроля: это заболевание должно рассматриваться не как изолированная патология органа зрения, а как многофакторная система, на развитие и прогрессию которой влияет общий статус организма. Исследования в данном направлении являются перспективными, особенно в случае обнаружения модифицируемых, т. е. управляемых и поддающихся коррекции факторов риска, каким является, в том числе, и гипотиреоз.

Заключение

Проведенное нами исследование показало наличие определенной взаимосвязи между изменениями гормонального профиля щитовидной железы и развитием ПОУГ. Полученные результаты имеют, на наш взгляд, важное значение, так как показывают, что заболевания щитовидной железы, в частности гипотиреоз, могут быть независимым фактором риска развития ПОУГ, что необходимо учитывать при проведении диспансеризации, ранней диагностики и мониторинга этого заболевания.

Литература/References

1. Егоров Е.А., Астахов Ю.С., Еричев В.П. Национальное руководство по глаукоме: для практикующих врачей. 3-е изд. испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015; 456 с. [Egorov E.A., Astakhov Yu.S., Elichev V.P. Natsional'noe rukovodstvo po glaukome: dlya praktikuyushchikh vrachei [National guidelines for glaucoma: for practicing doctors]. М.: GEOTAR-Media, 2015. 456 p. (In Russ.)].
2. Moyer V., LeFevre M.L., Siu A.L. Screening for glaucoma: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Ann Intern Med* 2013; 159(7):484-489. doi: 10.7326/0003-4819-159-6-201309170-00686.
3. Лихванцева В.Г., Коростелёва Е.В., Табеева К.И., Выгодин В.А. Ассоциативная связь заболеваний щитовидной железы и первичной открытоугольной глаукомы. *Глаукома* 2013; 2:19-22. [Likhvanceva V.G., Korostel'jova E.V., Tabeeva K.I., Vygodin V.A. Associative connection of thyroid gland diseases and primary open-angle glaucoma. *Glaucoma* 2013; 2:19-22. (In Russ.)]. doi: 10.17686/sced_rusnauka_2013-428.
4. Lee A.J., Rochtchina E., Healey P.R. et al. Open-angle glaucoma and systemic thyroid disease in an older population: The Blue Mountains Eye Study. *Eye* 2004; 18:600-608. doi: 10.1038/sj.eye.670073.
5. Lin H.C., Kang J.H., Jiang Y.D., Ho J.D. Hypothyroidism and the risk of developing open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 2010; 117(10):1960-1966. doi: 10.1016/j.opht.2010.02.005.

6. Cross J.M., Girkin C.A., Owsley C., McGwin Jr. The association between thyroid problems and glaucoma. *PLoS One* 2015; 10(7): e0133688 doi: 10.1136/bjo.2008.147165.
7. Smith K.D., Arthurs B.P., Saheb N. An association between hypothyroidism and primary open-angle glaucoma. *Ophthalmology* 1993; 100:1580-1584.
8. Лихванцева В.Г., Коростелева Е.В., Ковеленова И.В., Буданова С.В., Бен Режеб Амин. Дефицит глазного кровотока — ключевой фактор, определяющий форму вторичной глаукомы при эндокринной офтальмопатии. *РОЖ* 2016; 9(3):43-49. [Likhvantseva V.G., Korosteleva E.V., Kovelonova I.V., Budanov S.V., Ben Rezh Amin. Deficiency of eye blood flow as a key factor determining the form of secondary glaucoma in endocrine ophthalmopathy. *Russian Ophthalmological Journal* 2016; 9(3):43-49. (In Russ.)]. doi: 10.1016/0014-4835(92)90793-r.
9. Kakigi C., Kasuga T., Wang S., Singh K., Hiratsuka Y., Murakami A. Hypothyroidism and Glaucoma in The United States. *PLoSOne* 2015; 10(7):e0133688. doi: 10.1371/journal.pone.0133688.
10. Karadimas P., Bouzas E.A., Topouzis F. et al. Hypothyroidism and glaucoma. A study of 100 hypothyroid patients. *Am J Ophthalmol* 2001; 131:126–128. doi: 10.1016/s0002-9394(00)00724-8.
11. Motsko S.P., Jones J.K. Is there an association between hypothyroidism and open-angle glaucoma in an elderly population? An epidemiologic study. *Ophthalmology* 2008; 115(9):1581-1584. doi: 10.1016/j.ophtha.2008.01.016.
12. Петунина Н.А., Трухина Л.В. Гипотиреоз. *РМЖ* 2013; 12:664-667. [Petunina N.A., Trukhina L.V. Hypothyroidism. *Russian Medical Journal* 2013; 12:664-667. (In Russ.)].
13. Shin D.J., Osborne T.F. Thyroid hormone regulation and cholesterol metabolism are connected through Sterol Regulatory Element – Binding Protein (SREBP-2). *J Biol Chem* 2003; 278:34114-34118. doi:10.1074/jbc.m305417200.
14. Duncan K.G., Jumper M.D., Ribeiro R.C. et al. Human trabecular meshwork cells as a thyroid hormone target tissue: presence of functional thyroid hormone receptors. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999; 237:231-240. doi: 10.1007/s004170050224.
15. Smith K.D., Tevaarwerk G.J., Allen L.H. An ocular dynamic study supporting the hypothesis that hypothyroidism is a treatable cause of secondary open-angle glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1992; 27:341-344.
16. Knepper P.A. Surface-tension properties of hyaluronic acid. *J Glaucoma* 1995; 4:194-199.
17. Guo M.W.Y. Hyaluronic acid increases MMP-2 and MMP-9 expressions in cultured trabecular meshwork cells from patients with primary open-angle glaucoma. *Molecular Vision* 2012; 18:1175-1181.
18. Ryskulova A., Turczyn K., Makuc D.M., Cotch M.F., Klein R.J., Janiszewski R. Self-reported age-related eye diseases and visual impairment in the United States: results of the 2002 National Health Interview Study. *Am J Pub Health* 2008; 98:454-461. doi: 10.2105/AJPH.2006.098202.
19. Манцева Я.Ю., Астахов С.Ю., Ананьевская П.В., Титаренко А.И. Влияние факоэмульсификации на уровень внутриглазного давления у больных с сочетанием катаракты и открытоугольной глаукомы. *Офтальмологические ведомости* 2013; 6(1):29-34. [Mantseva Ya.Yu., Astakhov S.Yu., Anan'evskaya P.V., Titarenko A.I. Influence of phacoemulsification on the level of intraocular pressure in patients with a combination of open-angle glaucoma and cataracts. *Ophthalmologic vedomosti* 2013; 6(1): 29-34. (In Russ.)].
20. Еричев В.П., Петров С.Ю., Макарова А.С., Козлова И.В. и др. Современные методы функциональной диагностики и мониторинга глаукомы. Часть 2. Диагностика структурных повреждений сетчатки и зрительного нерва. *Национальный журнал глаукома* 2015; 14(3):72-79. [Erichov V.P., Petrov S.Yu., Kozlova I.V., Makarova A.S. et al. Modern methods of functional diagnostics and monitoring of glaucoma. Part 1. Diagnosis of structural damage of the retina and optic nerve. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2015; 14(3):72-79. (In Russ.)].
21. Мамиконян В.Р., Галоян Н.С., Шеремет Н.Л., Казарян Э.Э., Харлап С.И., Шмелева-Демир О.А., Анджелова Д.В., Татевосян А.А. Особенности глазного кровотока при ишемической оптической нейропатии и нормотензивной глаукоме. *Вестник офтальмологии* 2013; 129(4):3-9. [Mamikonian V.R., Galoian N.S., Sheremet N.L., Kazarian É.É., Kharlap S.I., Shmeleva-Demir O.A., Andzhelova D.V., Tatevosian A.A. Peculiarities of ocular blood flow in ischemic optic neuropathy and normal tension glaucoma. *Vestn Oftalmol* 2013; 129(4):3-9. (In Russ.)].
22. Астахов Ю.С., Акопов Е.Л., Нефедова Д.М. Сосудистые факторы риска развития первичной открытоугольной глаукомы. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2008; 2:68-70. [Astakhov Yu.S., Akopov E.L., Nefedova D.M. Vascular risk factors of primary open-angle glaucoma development. *RMJ Clinical Ophthalmology* 2008; 2:68-70. (In Russ.)].
23. Мамиконян В.Р., Юсеф Наим Юсеф, Введенский А.С., Саид Наим Юсеф, Казарян Э.Э., Галоян Н.С., Татевосян А.А. Результаты комбинированного хирургического лечения открытоугольной глаукомы и катаракты. *Вестник офтальмологии* 2010; 126(4):3-6. [Mamikonyan V.R., Yusef Naim Yusef, Vvedensky A.S., Said Naim Yusef, Kazaryan E.E., Galoian N.S., Tatevosyan A.A. Results of combination surgical treatment for open-angle glaucoma and cataract. *Vestn Oftalmol* 2010; 126(4): 3-6. (In Russ.)].
24. Еричев В.П., Козлова И.В., Акопян А.И., Макарова А.С. и др. Селективные симпатомиметики в моно- и комбинированной терапии глаукомы. *Национальный журнал глаукома* 2015; 14(1):44-51. [Erichov V.P., Kozlova I.V., Akopyan A.I., Makarova A.S. et al. Selective sympathomimetics in mono- and combination glaucoma therapy. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma* 2015; 14(1):44-51. (In Russ.)].
25. Астахов С.Ю., Грабовецкий В.Р., Нефедова Д.М., Ткаченко Н.В. Преимущества и недостатки гипотензивных капель без консерванта. *Офтальмологические ведомости* 2011; 4(2):95-98. [Astakhov S.Yu., Grabovetskiy V.R., Nefedova D.M., Tkachenko N.V. Advantages and disadvantages of preservative-free antihypertensive eyedrops. *Ophthalmologic vedomosti* 2011; 4(2):95-98. (In Russ.)].
26. Brix T.H., Kyvik K.O., Hegedüs. Validity of self-reported hyperthyroidism and hypothyroidism: comparison of self-reported questionnaire data with medical record review. *Thyroid* 2001; 11:769-73. doi: 10.1089/10507250152484619.

Поступила 08.03.2017