

УДК 617.7-007.681:342.17(861.204+512.2)

DOI 10.24411/2312-2935-2020-00077

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ И ПРОГНОСТИЧНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ФАКТОРОВ РИСКА В РАЗВИТИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

Н.М. Азарков¹, Н.В. Яблокова², Ю.А. Лутай³

¹ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск;

²Тамбовский филиал МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова», г. Тамбов

³ФГАОУ ВО «Медицинская академия имени С.И.Георгиевского», г. Симферополь

Глаукома из-за высокой распространённости среди пожилых считается актуальной проблемой геронтологии. Развитие глаукомы зависит от многих факторов, в том числе сердечно-сосудистых, которые изучены недостаточно.

Цель исследования – изучить распространённость и прогностичность сердечно-сосудистых факторов риска в развитии первичной открытоугольной глаукомы в пожилом возрасте.

Материалы и методы: В исследовании, выполненное в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова» в 2017-2019гг., включено 280 пациентов пожилого возраста с первичной открытоугольной глаукомой. Группу сравнения составили 250 пациентов с аналогичной патологией среднего возраста, а контролем служили 260 пациентов 60-74 лет без глаукомы. Изучена распространённость и прогностичность сердечно-сосудистых факторов риска по общепринятым методикам.

Результаты исследования: Установлена высокая распространённость сердечно-сосудистых факторов риска у пожилых пациентов с первичной открытоугольной глаукомой, превышающая показатели в группе среднего возраста и в контроле. Среди сердечно-сосудистых факторов риска наибольшей прогностичностью обладают ишемическая болезнь сердца (-3,5), инфаркт миокарда (-4,0) и хроническая сердечная недостаточность (-4,5). Сумма прогностических коэффициентов сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний превышает прогностичность патологических отклонений системной гемодинамики.

Заключение: Прогностические сердечно-сосудистые факторы риска рекомендуется использовать при проведении скрининга на глаукому среди пожилого населения.

Ключевые слова: глаукома, сердечно-сосудистые факторы риска, пожилой возраст, прогностичность

THE PREVALENCE AND PREDICTABILITY OF CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA IN THE ELDERLY

N. M. Agarkov¹, N. V. Yablokova², Y.A. Lutay³

¹*FGBOU VO "South-Western state University", Kurs*

²*Tambovsky branch of ISTC "eye microsurgery named after academician S. N. Fedorov", Tambov*

³*Federal state Autonomous educational institution of higher education " S. I. Georgievsky Medical Academy», Simferopol*

Glaucoma is considered an urgent problem in gerontology due to its high prevalence among the elderly. The development of glaucoma depends on many factors, including cardiovascular ones, which are insufficiently studied.

The aim of the study - study the prevalence and prognosticality of cardiovascular risk factors in the development of primary open-angle glaucoma in the elderly.

Material and methods: The study performed at the Tambov branch of the ISTC "eye microsurgery named after academician S. N. Fedorov" in 2017-2019 included 280 elderly patients with primary open-angle glaucoma. The comparison group consisted of 250 patients with a similar pathology of middle age, and the control group consisted of 260 patients 60-74 years old without glaucoma. We studied prevalence and predictive value of cardiovascular risk factors according to standard techniques.

Results of the study: A high prevalence of cardiovascular risk factors was found in elderly patients with primary open-angle glaucoma, exceeding the indicators in the middle-aged group and in the control group. Among cardiovascular risk factors, ischemic heart disease (-3.5), myocardial infarction (-4.0), and chronic heart failure (-4.5) are the most predictive. The sum of prognostic factors related to cardiovascular disease exceeds a predictive value of abnormalities of systemic hemodynamics.

Conclusion: Predictive cardiovascular risk factors are recommended for screening for glaucoma in the elderly population.

Keywords: glaucoma, cardiovascular risk factors, advanced age, and predictability

Общей закономерностью распространенности глаукомы в выше рассмотренных государствах является все же преобладание глаукомы среди пожилого и старческого населения, причем ее уровень патологии значительно увеличивается при переходе из одной группы в другую. В Российской Федерации подтверждается данная закономерность и число больных глаукомой ежегодно увеличивается. При этом распространённость патологии среди людей старше 40 лет составляет всего 1,5%, то в группе жителей 80 лет и старше – 14% [1]. За последнее время в нашей стране заболеваемость глаукомой существенно увеличилось среди всего населения с 89,1 случая в 2012г. до 94,3 случая на 100 000 жителей в 2014г [2]. Более существенные темпы прироста частоты глаукомы регистрируются среди взрослого населения страны. При этом общая заболеваемость населения глаукомой в 9-10 раз

превосходит уровень первичной заболеваемости у взрослых граждан России. Общее количество больных глаукомой в России, миллион человек, что существенно ниже в рассмотренных крупных странах мира. Негативные тенденции в заболеваемости глаукомой среди территорий Российской Федерации зарегистрированы в Самарской области, Башкортостане, в Кировской области. Доминирующей формой глаукомы в Российской Федерации, как и в большинстве других стран мира, является ПОУГ [3].

Среди больных, оперированных по поводу глаукомы в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» в 2017г., преобладают пациенты в возрасте 60-69 лет (47,7%) и 70-79 лет (31,3%) [4]. При этом в 40% случаев оперативное вмешательство выполнено при глаукоме 3-й стадии, в 26,5% - при глаукоме 1-2 стадии и в 16% - при терминальной глаукоме. Средний возраст пролеченных больных составил $69,6 \pm 9,5$ лет.

Все это позволяет считать глаукому как возрастобусловленная (возрастассоциированное) заболевание, а возраст – основным фактором риска, как ПОУГ, так и ПЗУГ [1,5].

Однако факторы риска ПОУГ, в том числе сердечно-сосудистые, изучены недостаточно среди пожилого населения. Не проводилась также их оценка прогностичности, что не позволяет объективно определить степень риска в формировании данной патологии.

Цель исследования – изучить распространённость и прогностичность сердечно-сосудистых факторов риска в развитии ПОУГ в пожилом возрасте.

Материалы и методы. В исследование, выполненное в Тамбовском филиале МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова» в 2017-2019гг., включено 280 пациентов пожилого возраста с ПОУГ. В качестве группы сравнения использовалось 250 пациентов с ПОУГ среднего возраста, а контролем служили 260 пациентов 60-74 лет с отсутствием ПОУГ. По идентичной программе сбора материала проведено анкетирование, ретроспективное изучение медицинской документации вышеуказанных групп пациентов и общеклиническое и офтальмологическое обследование.

Собранные данные подвергнуты статистической обработке с расчётом показателей распространённости и прогностичности исследуемых сердечно-сосудистых факторов риска ПОУГ. Расчёт прогностических коэффициентов проводился по общепринятой формуле:

$$ПК = 10 \lg\left(\frac{P_1}{P_2}\right), \text{ где}$$

где, ПК – прогностический коэффициент, P_1 – частота встречаемости факторов риска в контрольной группе, P_2 – частота встречаемости этого же фактора риска в основной группе [5].

Исследование осуществлялось в соответствии с принципами Хельсинской Декларации и стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice).

При обработке полученных результатов использовали программу «Statistica 10.0». Для оценки достоверности различий использовался непараметрический критерий Т-Уайта. Достоверным являлось различие при $P \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Среди системных факторов риска развития ПОУГ в пожилом возрасте изучена прежде всего сопутствующая сердечно-сосудистая патология, считающаяся наиболее распространённой в современных условиях (табл.1). Из приведённых в таблице 1 результатов следует, что среди пациентов 60-74 лет, страдающих ПОУГ, статистически значимо выше распространённость всех анализируемых сердечно-сосудистых заболеваний. Наиболее частыми патологическими формами сердечно-сосудистых заболеваний в изучаемой возрастной когорте пациентов с ПОУГ являются артериальная гипертензия и атеросклероз внутренней и общей сонных артерий. В более половине случаев у больных 60-74 лет с ПОУГ встречается ишемическая болезнь сердца, что существенно выше в сравнении с возрастным контролем. У каждого четвёртого пациента 60-74 лет с ПОУГ в анамнезе перенесённый инфаркт миокарда и встречается хроническая сердечная недостаточность. Среди рассматриваемой сердечно-сосудистой патологии у включённых в эту группу пациентов редко наблюдается артериальная гипотония.

Таблица 1

Распространённость ведущих сердечно-сосудистых заболеваний среди пациентов 45-59 и 60-74 лет с ПОУГ и контрольной группой на 100 обследованных ($P \pm pm, \%$)

Название сердечно-сосудистой патологии	Пациенты 45-59 лет с ПОУГ	Пациенты 60-74 лет с ПОУГ	Пациенты 60-74 лет без ПОУГ
Артериальная гипертензия	44,8±3,1	78,6±2,5*	55,8±3,1**
Атеросклероз сонных артерий (внутренней и общей)	30,8±2,9	71,8±2,7*	37,7±3,0**
Ишемическая болезнь сердца	32,0±2,9	60,7±2,9*	26,9±2,8**
Инфаркт миокарда	11,6±2,9	26,1±2,6*	10,1±1,9**
Хроническая сердечная недостаточность	12,4±2,1	23,2±2,5*	8,1±1,7**
Артериальная гипотензия	14,8±2,2	11,8±1,9	6,9±1,6**

* Достоверная разница между пациентами с ПОУГ.

** Достоверная разница между пациентами с ПОУГ и без неё.

Среди пациентов с ПОУГ среднего возраста частота сопутствующей сердечно-сосудистой патологии достоверно ниже по всем изученным нозологиям. Особенно ниже в данной группе распространённость системного атеросклероза и перенесённого инфаркта миокарда, но незначительно чаще диагностируется артериальная гипотензия ($P > 0,05$).

Оценка прогностической значимости сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний в аспекте развития ПОУГ в пожилом возрасте показывает ведущую роль хронической сердечной недостаточности, прогностический коэффициент которой самый большой (табл.2). На второй ранговой позиции с незначительным различием для хронической сердечной недостаточности находится перенесённый ранее инфаркт миокарда. Третью ранговую позицию занимает ишемическая болезнь сердца. Далее в порядке убывания прогностической значимости следуют атеросклероз сонных артерий, артериальная гипотензия и артериальная гипертензия. Следует обратить внимание на существенную прогностическую значимость артериальной гипотензии как фактора риска ПОУГ в пожилой когорте населения. На основе этих результатов можно заключить, что среди сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний основными факторами риска ПОУГ у пожилых являются хроническая сердечная недостаточность, инфаркт миокарда в анамнезе и ишемическая болезнь сердца. Вследствие названных заболеваний нарушается адекватное кровоснабжение сетчатки и зрительного нерва, что соответствует сосудистой концепции развития ПОУГ, рассматриваемую многими ведущими офтальмологами как ишемическую болезнь переднего отрезка глаза. Это указывает на необходимость использования у пациентов с ПОУГ лекарственных препаратов, улучшающих кровоснабжение различных органов и тканей, в том числе интраорбитальную гемодинамику.

Изучение показателей системной гемодинамики в сравниваемых группах пациентов пожилого возраста и внутриглазного давления, являющегося одним из приоритетных диагностических критериев ПОУГ выявило, что все анализируемые параметры достоверно различаются (табл.3). Так, уровень клинического систолического артериального давления репрезентативно выше среди пациентов с ПОУГ. Диастолическое артериальное давление у больных с ПОУГ 60-74 лет также достоверно превышает аналогичный показатель в контрольной группе, хотя в абсолютных величинах различие между группами меньше, чем для систолического артериального давления. Соответственно пульсовое артериальное давление среди представителей пожилых с ПОУГ существенно выше в сравнении с пациентами без ПОУГ. В величинах внутриглазного давления между обеими группами существует статистически значимая разница, что исходя из профиля заболевания (ПОУГ)

является логичным. Достоверная разница установлена и для показателя разницы между клиническим диастолическим артериальным давлением и внутриглазным давлением сравниваемых групп пациентов, которое оказалось ниже у больных с ПОУГ, что считается менее благоприятным.

Таблица 2

Прогностическая значимость сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов пожилого возраста в развитии ПОУГ

<i>Название сердечно-сосудистой патологии</i>	<i>Прогностический коэффициент</i>	<i>Ранговое место</i>
Артериальная гипертензия	-1,5	6
Атеросклероз сонных артерий (внутренней и общей)	-2,8	4
Ишемическая болезнь сердца	-3,5	3
Инфаркт миокарда	-4,0	2
Хроническая сердечная недостаточность	-4,5	1
Артериальная гипотензия	-2,3	5
Всего	-18,6	-

Таблица 3

Показатели системной гемодинамики и внутриглазного давления у пациентов 45-59 и 60-74 лет с ПОУГ и у пожилых без неё (M±m)

<i>Название показателя, единица измерения</i>	<i>Пациенты 45-59 лет с ПОУГ</i>	<i>Пациенты пожилого возраста с ПОУГ</i>	<i>Пациенты пожилого возраста без ПОУГ</i>
Систолическое артериальное давление, мм рт.ст		148,7±2,3*	134,8±2,4**
Диастолическое артериальное давление, мм рт.ст.		94,5±2,0*	86,2±1,8**
Пульсовое артериальное давление, мм рт.ст.		54,2±1,6*	48,6±1,4**
Внутриглазное давление		32,4±0,3*	17,5±0,4**
Разница между диастолическим и внутриглазным давлением, мм рт.ст.		62,1±1,2*	68,7±0,4**

*Достоверная разница между пациентами с ПОУГ.

**Достоверная разница между пациентами с ПОУГ и без неё.

Частота встречаемости патологических отклонений системного артериального давления и внутриглазного давления достоверно различается в рассматриваемых группах пациентов различного возраста (табл.4). При этом систолическое артериальное давление превышает референсную величину у пациентов с ПОУГ в 82,1 %, а диастолическое артериальное давление – у 77,9 %. У пациентов 60-74 лет без ПОУГ патологические отклонения этих показателей установлены более чем в половине случаев. Аналогичная закономерность присуща пульсовому артериальному давлению. Внутриглазное давление в связи со спецификой патологии повышено у всех представителей с ПОУГ среднего и пожилого возраста. Кроме того, в последней репрезентативно чаще встречается разница между диастолическим и внутриглазным давлением менее 50 мм рт.ст. Превышение референсных величин артериального давления практически в 2 раза реже встречается у больных ПОУГ 45-59 лет.

Таблица 4

Распространённость патологических отклонений показателей системной гемодинамики и внутриглазного давления в сравниваемых группах (P±mp,%)

<i>Название показателя</i>	<i>Пациенты среднего возраста с ПОУГ</i>	<i>Пациенты пожилого возраста с ПОУГ</i>	<i>Пациенты пожилого возраста без ПОУГ</i>
Систолическое артериальное давление	47,2±5,2	82,1±2,5*	56,9±3,1**
Диастолическое артериальное давление	72,0±3,14	77,9±2,5*	56,2±3,1**
Пульсовое артериальное давление	42,8±3,1	77,5±2,5*	55,0±3,1**
Внутриглазное давление	100,0±0,0	100,0±0,0	0,4±0,4**
Разница между диастолическим и внутриглазным давлением 50 мм рт.ст.	36,8±3,1	48,2±3,0	5,7±1,4**

*Достоверная разница между пациентами с ПОУГ.

**Достоверная разница между пациентами с ПОУГ и без неё.

Расчитанные прогностические коэффициенты для патологических нарушений системной гемодинамики и внутриглазного давления указывают на выраженное повышение риска развития ПОУГ в пожилом возрасте вследствие увеличения внутриглазного давления (табл.5), что указывает на необходимость проведения гипотензивной терапии. Высокой

прогностической значимостью обладает также показатель разности между диастолическим артериальным давлением и внутриглазным давлением, составляющий менее 50 мм рт.ст. Однако прогностическая значимость показателей системного кровотока невелика и приблизительно одинакова, варьируя от -1,4 для диастолического артериального давления и до -1,6 – для систолического артериального давления.

Таблица 5

Прогностические коэффициенты для показателей системной гемодинамики и внутриглазного давления у пожилых больных с ПОУГ

<i>Название показателя</i>	<i>Прогностический коэффициент</i>	<i>Ранговое место</i>
Систолическое артериальное давление	-1,6	3
Диастолическое артериальное давление	-1,4	5
Пульсовое артериальное давление	-1,5	4
Внутриглазное давление	-23,9	1
Разница между диастолическим и внутриглазным давлением 50 мм рт.ст.	-9,3	2

Наиболее изученным фактором риска ПОУГ является повышенное внутриглазное давление [1,3,4].

В развитии ПОУГ играют роль наследственность, сердечно-сосудистые нарушения и нарушение гидродинамики глаза, пожилой возраст, расовая принадлежность, наличие высокой аметропии [6]. Так, вероятность развития глаукомы при наследственной предрасположенности возрастает в 1520 раз, а при увеличении офтальмогипертензии на 1 мм рт.ст. вероятность глаукомы повышается на 10% [7,8].

Менее изученными являются сердечно-сосудистые факторы риска ПОУГ, несмотря на то, что ещё академик Фёдоров С.Н. рассматривал их в рамках сосудистой концепции развития ПОУГ, которую он расценивал как ишемическую болезнь переднего отрезка глаза [9]. В последнее время наблюдается повышение интереса к изучению факторов риска ПОУГ, но конкретные результаты пока не представлены.

Сообщается об участии сосудистых факторах риска в возникновении псевдоэксфолиативной глаукомы и псевдоэксфолиативного синдрома, выступающей ведущим триггером глаукомы [9]. Установлена ассоциация псевдоэксфолиативного синдрома с глаукомой с поражением общего сосудистого русла. Показано также, что развитие глаукомы у определённой части пациентов с псевдоэксфолиативным синдромом происходит при наличии

сопутствующих заболеваний сердечно-сосудистой системы, выступающих одновременно причинами прогрессирования глаукомы. Установлено, что распространённость заболеваний сердечно-сосудистой системы в контрольной группе (больные с катарактой) заметно ниже, чем у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом и глаукомой в возрасте от 48 до 87 лет [9]. Распространённость сердечно-сосудистой патологии в названной возрастной когорте пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом и глаукомой варьирует от 54,8% до 88,9%, что, вероятно, связано с неоднородностью возрастного состава пациентов и со стадиями заболевания. В нашем исследовании распространённость сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний достоверно выше у пациентов 60-74 лет с ПОУГ, чем в группе среднего возраста с ПОУГ и у пожилых без ПОУГ. Кроме того, нами доказана высокая прогностическая значимость среди сердечно-сосудистых факторов риска ПОУГ у пожилых пациентов ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда и хронической сердечной недостаточности. Агафоновой В.Г. и др. [9] на основе регрессионного анализа выделены факторы риска прогрессирования глаукомы у пациентов с псевдоэкзофолиативным синдромом – атеросклероз сосудов и гипертоническая болезнь.

Среди проанализированных нами сердечно-сосудистых факторов риска для прогнозирования ПОУГ в пожилом возрасте можно использовать наличие у пациента хронической сердечной недостаточности, инфаркта миокарда и ишемической болезни сердца с установленными прогностическими коэффициентами. Эти сердечно-сосудистые факторы целесообразно использовать на этапе скрининга пожилого населения с целью выявления группы риска по развитию ПОУГ.

В настоящее время для прогнозирования ПОУГ предлагают использовать показатели микрососудистой функции эндотелия [10]. На основании полученных результатов сделан вывод о том, что микрососудистая функция эндотелия является потенциальным и прогностическим фактором риска ПОУГ, но его изучение необходимо продолжить [10,11].

Заключение. Среди изученных сердечно-сосудистых факторов риска развития ПОУГ в пожилом возрасте распространёнными и прогностическими являются ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность. Прогностичность данных факторов риска существенно превышает таковую патологических отклонений системной гемодинамики. Выделенные прогностически значимые кардиоваскулярные факторы риска предлагается использовать при проведении скрининговых исследований среди пожилых для выявления лиц с подозрением на глаукому.

Список литературы

1. Киселева О.А., Робустова О.В., Бессмертный А.В., и др. Распространённость первичной глаукомы у представителей разных рас и этнических групп в России и странах СНГ. Офтальмология. 2013; 10(4): 11-15
2. Никифорова Е.Б. Клинико-эпидемиологический анализ глазной заболеваемости, инвалидности и стационарной офтальмологической помощи населению Самарской области за период 2010-2014 гг. Вестник Оренбургского университета. 2015; 12(187): 160-166
3. Курышева Н.И., Маслова Е.В., Трубилина А.В., и др. Паттерн-электроретинограмма и макулярная гемоперфузия при глаукоме. Вестник офтальмологии. 2018; 4: 34-40
4. Мачехин В.А., Фабрикантов О.Л., Львов В.А. Клинико-демографическая характеристика больных, оперированных по поводу глаукомы. Офтальмология. 2018; 15(S2): 220-224
5. Гублер Е.В., Генкин А.А. Применение непараметрических критериев статистики в медико-биологических исследованиях. Л.: Медицина, 1973; 144с.
6. Лихванцева В.Г., Соколов В.А., Леванова О.Н., и др. Прогнозирование вероятности развития и прогрессирования первичной открытоугольной глаукомы методом регрессивного моделирования. Вестник офтальмологии. 2018; 134(3): 35-41
7. Leske M.C., Wu S.Y., Hennis A. Risk factors for incident open-angle glaucoma: the Barbados Eye Studies. Ophthalmology. 2008; 115: 85-93
8. Graham K.L., McCowan C., White A. Genetic and Biochemical Biomarkers in Canine Glaucoma. Vet Pathol. 2017; 54(2): 194-203
9. Агафонова В.В., Франковска-Герлак М.З., Соколовская Т.В., и др. Частота и характер кардиоваскулярной патологии у больных с псевдоэкссфолиативной глаукомой. Вестник офтальмологии. 2013; 129(6): 34-37
10. Макогон С.И., Макогон А.С. Некоторые аспекты сосудистой теории развития и прогрессирования первичной открытоугольной глаукомой. Обзор литературы. Часть 1. Офтальмология. 2019; 16(1): 12-18
11. Bertaud S., Aragno V., Labbe A., et al. Primary Open-Angle Glaucoma. Rev Med Interne. 2019; 40(7); 445-452

References

1. Kiseleva O. A., Robustova O. V., Bessmertny A.V., et al. Rasprostranennost pervichnoi glaukomi u predstavitelei raznih ras i etnicheskikh grupp v Rossii i stranah SNG [Prevalence of

primary glaucoma in people of different races and ethnic groups in Russia and CIS countries].
Oftalmologiya [Ophthalmology]. 2013; 10(4): 11-15 (In Russian)

2. Nikiforova E. B. Kliniko-epidemiologicheskii analiz glaznoi zabolevaemosti - invalidnosti i stacionarnoi oftalmologicheskoi pomoschi naseleniyu Samarskoi oblasti za period 2010-2014 gg [Clinical and epidemiological analysis of eye morbidity, disability and inpatient ophthalmological care for the population of the Samara region for the period 2010-2014]. Vestnik Orenburgskogo universiteta [Bulletin of the Orenburg University]. 2015; 12(187): 160-166 (In Russian)

3. Kurysheva N. I., Maslova E. V., Trubilina A. V., et al. Pattern-elektroretinogramma i makulyarnaya gemoperfuziya pri glaukome [Pattern-electroretinogram and macular hemoperfusion in glaucoma]. Vestnik oftalmologii [Bulletin of ophthalmology]. 2018; 4: 34-40 (In Russian)

4. Machekhin V. A., Fabrikantov O. L., Lviv V. A. Kliniko-demograficheskaya harakteristika bolnih operirovannih po povodu glaukomi [Clinical and demographic characteristics of patients operated on for glaucoma]. Oftalmologiya [Ophthalmology]. 2018; 15(S2): 220-224 (In Russian)

5. Gubler E. V., Genkin A. A. Primenenie neparametricheskikh kriteriev statistiki v mediko_biologicheskikh issledovaniyah [Application of nonparametric statistical criteria in biomedical research]. L.: Medicine, 1973; 144p

6. Likhvantseva V. G., Sokolov V. A., Levanova O. N., et al. Prognozirovaniye veroyatnosti razvitiya i progressirovaniya pervichnoi otkritougolnoi glaukomi metodom regressivnogo modelirovaniya [Predicting the probability of development and progression of primary open-angle glaucoma by regression modeling]. Vestnik oftalmologii [Bulletin of ophthalmology]. 2018; 134(3): 35-41 (In Russian)

7. Leske M.C., Wu S.Y., Hennis A. Risk factors for incident open-angle glaucoma: the Barbados Eye Studies. Ophthalmology. 2008; 115: 85-93

8. Graham K.L., McCowan C., White A. Genetic and Biochemical Biomarkers in Canine Glaucoma. Vet Pathol. 2017; 54(2): 194-203

9. Agafonova V. V., Frankovskaya-Gerlak M. Z., Sokolovskaya T. V., et al. Chastota i harakter kardiovaskulyarnoi patologii u bolnih s psevdoeksfoliativnoi glaukomoj [Frequency and nature of cardiovascular pathology in patients with pseudoexfoliative glaucoma]. Vestnik oftalmologii [Bulletin of ophthalmology]. 2013; 129(6): 34-37. (In Russian)

10. Makogon S. I., Makogon A. S. Nekotore aspekti sosudistoi teorii razvitiya i progressirovaniya pervichnoi otkritougolnoi glaukomoj. Obzor literaturi. Chast 1 [Some aspects of the vascular theory of development and progression of primary open-angle glaucoma. Literature review. Part 1]. Oftalmologiya [Ophthalmology]. 2019; 16(1): 12-18 (In Russian)

11. Bertaud S., Aragno V., Labbe A., et al. Primary Open-Angle Glaucoma. Rev Med Interne. 2019; 40(7); 445-452

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments: The study did not have sponsorship.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Сведения об авторах

Агарков Николай Михайлович - доктор медицинских наук, профессор кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», 305040, Курск, 50 лет Октября, 94, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Лутай Юлия Александровна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии ГАОУ ВО «Медицинская академия им. С.Н. Георгиевского», 295007, Симферополь, бульвар Ленина, 5/7, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Яблокова Наталья Валентиновна – врач-офтальмолог Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова», 392000, Тамбов, Рассказовское шоссе, 1, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Information about authors

Agarkov Nikolay Mikhailovich -doctor of medical Sciences, Professor of the Department of biomedical engineering, South-Western state University, 305040, Kursk, 50 years of October, 94, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Lutay Yulia Alexandrovna - candidate of medical Sciences, associate Professor of the Department of therapy of the GAOU VO «Medical Academy. S. N. Georgievskogo», 295007, Simferopol, Lenin Boulevard, 5/7, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Yablokova Natalia Valentinovna - ophthalmologist of the Tambov branch of the MNTC "Eye microsurgery named after academician S. N. Fedorov", 392000, Tambov, Rasskazovskoe shosse, 1, e-mail: vitalaxen@mail.ru

Статья получена: 02.06.2020 г.

Принята к публикации: 01.09.2020 г.