

УДК 617.7-007.681:234.87(481.63)  
DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00081

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ГЛАУКОМЕ У ПАЦИЕНТОВ СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

*Н.В. Яблокова*

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

Несмотря на совершенствование диагностического обследования количество больных глаукомой остаётся высоким. При этом недостаточно изученными остаются морфометрические и функциональные показатели у глаукоматозных пациентов разного возраста.

**Цель исследования** – изучение особенностей морфометрических и электрофизиологических параметров при глаукоме у пациентов среднего и пожилого возраста.

**Материалы и методы:** На базе Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова» в 2018-2019 гг. проведено обследование пациентов 45-59 лет и 60 пациентов 60-74 лет с первичной открытоугольной глаукомой 2-3-й стадии. Определение полей зрения проводили по Ферстеру на белый стимул, электроретинографию на приборе Tomey EP-1000, компьютерную статистическую периметрию на аппарате «EP-1000 PRO Multifocal». Достоверность различий определяли по критерию  $\chi^2$ .

**Результаты исследования:** У пациентов пожилого возраста установлено достоверно большой удельный вес абсолютных скотом (19,2±0,3% против 9,7±0,4%) и скотом 1-го порядка (16,8±1,3% против 10,2±1,2%), существенное уменьшение суммы полей зрения по 8 меридианам и особенно по височному и верхневисочному. Среди электрофизиологических нарушений достоверно повысились латентность а-волны до 19,8±2,1 мс в пожилом и 10,3±0,9 мс в среднем возрасте, амплитуда b-волны – 115,6±2,3 мкВ и 54,8±2,6 мкВ – в среднем возрасте.

**Заключение.** Глаукома в пожилом возрасте протекает с более существенными нарушениями морфометрических и электрофизиологических параметров.

**Ключевые слова:** глаукома, морфометрические показатели, электрофизиологические показатели, пожилой возраст, средний возраст

## FEATURES OF MORPHOMETRIC AND ELECTROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN GLAUCOMA IN MIDDLE-AGED AND ELDERLY PATIENTS

*N. V. Yablokova*

*Tambov branch of MNTC "Eye microsurgery named after academician S. N. Fedorov", Tambov*

Despite the improvement of the diagnostic examination, the number of glaucoma patients remains high. At the same time, morphometric and functional indicators in glaucomatous patients of different ages remain insufficiently studied.

**The aim of the study** - study the features of morphometric and electrophysiological parameters in glaucoma in middle-aged and elderly patients.

**Materials and methods:** On the basis of the Tambov branch of the ISTC "eye microsurgery named after academician S. N. Fedorov" in 2018-2019, a survey of patients 45-59 years old and 60 patients 60-74 years old with primary open-angle glaucoma of the 2nd-3rd stage was conducted. The fields of vision were determined using a white stimulus Foerster, pattern electroretinography on the Tomey EP-1000 device, and computer statistical perimetry on the EP-1000 PRO Multifocal device. The reliability of differences was determined by the  $X^2$  criterion.

**Results of the study:** in elderly patients, a significantly high proportion of absolute cattle ( $19.2 \pm 0.3\%$  vs.  $9.7 \pm 0.4\%$ ) and 1st-order cattle ( $16.8 \pm 1.3\%$  vs.  $10.2 \pm 1.2\%$ ), a significant reduction in the amount of visual fields along the 8 meridians, and especially on the temporal and upper-temporal ones, was found. Among electrophysiological disorders, the latency of the a-wave increased significantly to  $19.8 \pm 2.1$  MS in the elderly and  $10.3 \pm 0.9$  MS in the middle age, the amplitude of the b-wave- $115.6 \pm 2.3$  mV and  $54.8 \pm 2.6$  mV in the middle age.

**Conclusion:** Glaucoma in old age occurs with more significant violations of morphometric and electrophysiological parameters.

**Keywords:** glaucoma, morphometric indicators, electrophysiological indicators, old age, middle age

Среди возрастассоциированной патологии глаукома представляет важную социально – значимую проблему геронтологии. В настоящее время, по оценкам различных исследователей, в мире насчитывается от 60 до 70 миллионов человек [1,2,3].

Высокая распространённость глаукомы отмечается в США, Китае, странах Европейского союза, Индии, государствах Ближнего Востока. Первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ), как показывают ранее выполненные эпидемиологические исследования, в мире имеет максимальную частоту и встречается от 75% до 90% всей первичной глаукомы [4,5]. ПОУГ представляет наиболее распространенную форму и причину необратимой потери зрения в США, где она зарегистрирована у 3 миллионов жителей [1]. Необратимая потеря зрения наступает вследствие повреждения зрительного нерва, который, как полагают, погибает из-за хронического повышенного внутриглазного давления.

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. [6]. 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 составляет миллион человек, что существенно ниже в рассмотренных крупных странах мира [7].

**Цель исследования** - изучение особенностей морфометрических и электрофизиологических параметров при глаукоме у пациентов среднего и пожилого возраста.

**Материалы и методы.** На базе Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова» проведено обследование 65 пациентов 45-59 лет и 60 пациентов 60-74 лет с первичной открытоугольной глаукомой 2-3-й стадии, проходивших лечение в 2018-2019 гг.

У пациентов обеих групп проводилось комплексное офтальмологическое обследование, включающее компьютерную статическую периметрию, определение внутриглазного давления, полей зрения по Ферстеру на белый стимул, общую электроретинографию. Компьютерную статическую периметрию выполняли на аппарате «EP-1000 PRO Multifocal». Электроретинографию осуществляли прибором Tomey EP-1000.

Пациенты включались в исследование после получения письменного согласия на участие в обследовании и обработку данных.

Полученные результаты обрабатывались с использованием программы «Statistica 10.0». Для оценки достоверности применялся непараметрический критерий  $X^2$ . Различие считалось достоверным при  $P \leq 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** При оценке результатов компьютерной статической периметрии у пациентов среднего и пожилого возраста с глаукомой выявлены достоверные различия по всем рассматриваемым параметрам (табл.1). Особенно пациенты сравниваемых групп различаются по количеству скотом 2-го порядка, удельный вес которых существенно выше в пожилом возрасте. Существенно также пациенты с глаукомой различаются по удельному весу скотом 1-го порядка с аналогичной закономерностью.

**Таблица 1**

Состояние зрительных функций у пациентов с глаукомой среднего и пожилого возраста по данным компьютерной статической периметрии

<i>Анализируемый параметр</i>	<i>Пациенты среднего возраста</i>	<i>Пациенты пожилого возраста</i>	<i>P</i>
Абсолютные скотомы, %	9,7±0,4	19,2±0,3	<0,01
Скотомы 1-го порядка, %	10,2±1,2	16,8±1,3	<0,001
Скотомы 2-го порядка, %	5,6±0,4	11,4±0,6	<0,001
Световая чувствительность, dB	8,5±0,7	5,1±0,5	<0,01
Сумма градусов	57,3±1,2	69,5±1,4	<0,001

Световая чувствительность более значительно снижена в группе пожилых пациентов с глаукомой. Патологические нарушения зрительных функций отмечаются и по сумме градусов. Всё это указывает на то, что глаукома в пожилом возрасте вызывает более выраженные нарушения параметров компьютерной статической периметрии.

Среди пациентов пожилого возраста с глаукомой более существенно ухудшаются параметры периметрии по всем 8 изученным стандартным меридианам (табл.2). Сумма полей зрения значительно ниже также в этой возрастной когорте. Достоверное уменьшение полей зрения у пациентов с глаукомой в пожилом возрасте выявлено по 7 меридианам, за исключением нижненазального. Самые низкие поля зрения у пациентов 60-74 лет диагностированы по височному и верхневисочному меридианам.

**Таблица 2**

Состояние полей зрения по 8 меридианам у пациентов с глаукомой в возрасте 45-59 лет и 60-74 лет (в градусах)

<i>Меридиан</i>	<i>Пациенты 45-59 лет</i>	<i>Пациенты 60-74 лет</i>	<i>P</i>
Верхний	32,7±1,4	27,8±1,2	<0,01
Верхненазальный	35,4±1,3	30,2±1,0	<0,01
Назальный	35,0±1,4	30,6±1,3	<0,01
Височный	58,8±1,7	37,4±1,5	<0,001
Верхневисочный	47,9±2,0	32,6±1,4	<0,001
Нижний	29,5±1,1	26,2±1,2	<0,001
Нижненазальный	26,4±1,3	23,5±1,4	>0,05
Нижневисочный	34,6±1,6	29,8±1,2	<0,05
Сумма полей зрения	300,3±4,2	238,1±3,3	<0,001

В меньшей степени страдает поле зрения у пациентов среднего возраста по височному и верхневисочному меридианам. В целом у пациентов 45-59 лет сумма полей зрения существенно выше ( $P < 0,001$ ).

Сравнительный анализ электрофизиологических показателей сетчатки по данным электроретинографии (табл.3) выявил, что амплитуда b-волны и латентность a-волны наиболее существенно различаются у пациентов среднего и пожилого возраста с глаукоматозным процессом. В возрасте 45-59 лет данные параметры общей электроретинограммы достоверно ниже. Амплитуда a-волны среди пожилых пациентов с глаукомой статистически значимо превышает таковую в среднем возрасте. Установлено достоверное увеличение латентности b-волны среди пациентов 60-74 лет.

**Таблица 3**

Электрофизиологические показатели сетчатки у пациентов среднего и пожилого  
возраста, страдающих глаукомой ( $M \pm m$ )

<i>Параметр электроретинограммы</i>	<i>Пациенты среднего возраста</i>	<i>Пациенты пожилого возраста</i>	<i>P</i>
Амплитуда а-волны, мкВ	32,6±1,4	49,2±2,0	<0,001
Латентность а-волны, мс	10,3±0,9	19,8±2,1	<0,01
Амплитуда b-волны, мкВ	54,8±2,6	115,6±2,3	<0,001
Латентность b-волны, мс	31,7±1,4	48,4±1,5	<0,001
Ритм. электроретинограмма, мкВ	17,0±1,1	22,4±1,4	<0,01

Изучение показателей компьютерной статической периметрии у пациентов с развитой и далекозашедшей глаукомой в ранее выполненных исследованиях [8] выявило существенные различия в удельном весе абсолютных скотом. Так, их процент при развитой стадии составлял 23,8±1,4%, а при далекозашедшей – 43,5±2,1%. Соотношение скотом 2-го типа было 5,2±0,6% и 8,2±1,0% и 1-го типа – 6,1±0,6% и 7,3±0,4%. Прогрессирование глаукомы сопровождалось прежде всего повышением доли абсолютных скотом, но их удельный вес был значительно выше, чем в нашем исследовании и особенно при далекозашедшей стадии. Такие различия, вероятно, связаны с тем, что в работе Захаровой И.А. и др. [8] из 80 проанализированных глаз (всего 40 больных) в 33 глазах имелась далекозашедшая глаукома.

Помимо снижения светочувствительности глаукома, как известно, сопровождается значительным изменением полей зрения. При далекозашедшей глаукоме у пациентов 51-75 лет диагностировано снижение суммы полей зрения по 8 меридианам до 201-220 градусов [9]. Это приблизительно эквивалентно полученным нами результатам. Однако по данным публикации Апрелева А.Е. и др. [10] сумма полей зрения у пациентов от 40 до 85 лет (без указания стадии глаукомы) была выше как в основной группе (394,2 градуса), так и в контрольной группе – 476,9 градусов. При этом наиболее высокие величины полей зрения характерны для височного (69,7 и 76,8 градуса) и нижневисочного (59,9 и 67,8 градусов) соответственно у пациентов основной и контрольной групп.

Электрофизиологические показатели при прогрессировании глаукомы в пожилом возрасте существенно ухудшаются в сравнении с пациентами среднего возраста. Результаты электрофизиологических исследований Курьшевой Н.М. и др. [11] показали, что амплитуда

t-ПЭРГ P50 (паттерн-электроретинограммы) снизилась с  $6,1 \pm 1,3$  мкВ в норме до  $2,8 \pm 1,5$  мкВ при начальной глаукоме и  $2,3 \pm 1,5$  мкВ – в продвинутую стадию. Снижение характерно также для амплитуды t-ПЭРГ N95, амплитуды s-sПЭРГ. Нами установлено достоверное различие амплитуды а и b-волн среди пациентов различных возрастных групп.

**Заключение.** Полученные результаты морфометрических и электрофизиологических исследований у пациентов среднего и пожилого возраста с глаукомой свидетельствует о более существенном ухудшении изученных параметров у лиц 60-74 лет. Среди параметров компьютерной статической периметрии особенно возрастает число абсолютных скотом и скотом 1-го порядка, латентность а-волн и амплитуда b-волны. Одновременно происходит снижение полей зрения максимально по височному и верхневисочному меридианам.

#### Список литературы

1. Faralli J.A. Role of Fibronectin in Primary Open Angle Glaucoma. *Cells*. 2019; 8(12): 1518
2. Laroche D., Nkrumah G., Ng Ch. Real-World Retrospective Consecutive Study of Ab Interno XEN 45 Gel Stent Implant with Mitomycin C in Black and Afro-Latino Patients with Glaucoma: 40% Required Secondary Glaucoma Surgery at 1 Year. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2019; 26(4): 229-234
3. Сахнов С.Н. Анализ распространённости социально-значимых заболеваний глаза – основа рационализации высокотехнологичной офтальмологической службы. *Оренбургский медицинский вестник*. 2018; 2(22): 41-47
4. Кисилева О.А., Робустова О.В., Бессмертный А.М., и др. Распространённость первичной глаукомы у представителей разных рас и этнических групп в мире. *Офтальмология*. 2013; 10(3): 5-8
5. Jung Y., Park H. – Y.L., Oh S., et al. Corneal biomechanical responses detected using corvis st in primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma. *Medicina*. 2020; 99(7): 1-5
6. 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
7. Ильницкий А.Н., Ивко К.О., Федеева П.А. и др. Оценка когнитивной функции и качества жизни пожилых людей, связанного создоровьем, под влиянием аэробных и анаэробных тренировок. *Научные результаты биомедицинский исследований*. 2018; 1: 16-26

8. Захаров И.А., Авдеев Р.В., Приставка В.А., и др. Клиническая оценка эффективности препаратов нейромедиаторного действия в лечении больных первичной глаукомы. Офтальмология. 2016; 13(3): 178-183
9. Гусев А.Н., Красногорская В.Н. Антиоксиданты в комплексном лечении открытоугольной глаукомы далекозашедшей стадии. Вестник офтальмологии. 2016; 1: 63-67
10. Апрельев А.Е., Муханько И.Ж., Барбос Ю.А. и др. Результаты нейропротекторной терапии при первичной открытоугольной глаукоме. Вестник офтальмологии. 2018; 6: 53-58
11. Курешева Н.И., Маслова Е.В., Трубилина А.В., и др. Паттерн-электроретинограмма и макулярная гемоперфузия при глаукоме. Вестник офтальмологии. 2018; 4: 34-40

#### References

1. Faralli J.A. Role of Fibronectin in Primary Open Angle Glaucoma. Cells. 2019; 8(12): 1518
2. Laroche D., Nkrumah G., Ng Ch. Real-World Retrospective Consecutive Study of Ab Interno XEN 45 Gel Stent Implant with Mitomycin C in Black and Afro-Latino Patients with Glaucoma: 40% Required Secondary Glaucoma Surgery at 1 Year. Middle East Afr J Ophthalmol. 2019; 26(4): 229-234
3. Sakhnov S. N. Analiz rasprostranennosti socialno\_znachimih zabolevanii glaza – osnova racionalizacii visokotehnologichnoi oftalmologicheskoi sluzhbi [Analysis of the prevalence of socially significant eye diseases-the basis for rationalization of high-tech ophthalmological services]. Orenburgskii medicinskii vestnik [Orenburg medical bulletin]. 2018; 2(22): 41-47 (In Russian)
4. Kiseleva O. A., Robustova O.V., Bessmertnii A.M., et al. Rasprostranennost pervichnoi glaukomi u predstavitelei raznih rass i etnicheskikh grupp v mire [Prevalence of primary glaucoma in people of different races and ethnic groups in the world]. Oftalmologiya [Ophthalmology]. 2013; 10(3): 5-8 (In Russian)
5. Jung Y., Park H. – Y.L., Oh S., et al. Corneal biomechanical responses detected using corvis st in primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma. Medicina. 2020; 99(7): 1-5
6. 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)

7. Ilitsky A. N., Ivko K. O., Fadeeva P. A., et al. Ocenka kognitivnoi funktsii i kachestva jizni pojilih lyudei, svyazannogo sozdorovem, pod vliyaniem aerobnih i anaerobnih trenirovok [Assessment of cognitive function and health-related quality of life of elderly people under the influence of aerobic and anaerobic training]. Nauchnie rezultati biomeditsinskii issledovaniy [Scientific results of biomedical research]. 2018; 1: 16-26 (In Russian)

8. Zakharov I. A., Avdeev R. V., Pristavka V. A., et al. Klinicheskaya ocenka effektivnosti preparatov neiromediatornogo deistviya v lechenii bolnih pervichnoi glaukomi [Clinical evaluation of the effectiveness of neurotransmitter drugs in the treatment of patients with primary glaucoma]. Oftalmologiya [Ophthalmology]. 2016; 13(3): 178-183 (In Russian)

9. Gusev A. N., Krasnogorskaya, N. V. Antioksidanti v kompleksnom lechenii otkritougolnoi glaukomi dalekozashedshei stadia [Antioxidants in the complex treatment of far advanced open angle glaucoma]. Vestnik oftalmologii [Bulletin of ophthalmology]. 2016; 1: 63-67 (In Russian)

10. Aprelev A. E., Mohonko I. J., Barbos Yu. A., et al. Rezultati neiroprotektornoj terapii pri pervichnoi otkritougolnoi glaukome [Results of neuroprotective therapy in primary open-angle glaucoma]. Vestnik oftalmologii [Bulletin of ophthalmology]. 2018; 6: 53-58 (In Russian)

11. 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)

**Финансирование:** Исследование не имело спонсорской поддержки

**Конфликт интересов:** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

**Financing:** The study did not sponsorship.

**Conflict of interest:** The author declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторе

**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 author

**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: 17.04.2020 г.

Принята к публикации: 01.09.2020 г.