

дографии. В кн.: Ерошевские чтения: тез. докладов. Самара, 2007; с. 437–440).

4. Tarutta EP, Filinova OB, Tarasova NA, et al. Objective accommodation with different clinical refraction: Medical technology. Moscow, 2011; 22 p. Russian (Тарутта Е.П., Филинова О.Б., Тарасова Н.А. и др. Объективная аккомодометрия при различной клинической рефракции: медицинская технология. М., 2011; 22 с.).

5. Shamsetdinova LT. Diagnosis and treatment of asthenopia in patients with myopia after surgery FEMTOLASIK: PhD abstract. Moscow, 2019; 26 p. Russian (Шамсетдинова Л.Т. Диагностика и лечение астенопии у пациентов с миопией после операции ФЕМТОЛАЗИК: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2019; 26 с.).

6. Solodkova EG, Kuznetsova OS, Fokin VP, et al. Analysis of the state of accommodation in patients with hyperopia. Modern technologies of cataract, corneal and refractive surgery 2019; (5): 227–30. Russian (Солодкова Е.Г., Кузнецова О.С., Фокин В.П. и др. Анализ состояния аккомодации у пациентов с гиперметропией. Современные технологии катарактальной, роговичной и рефракционной хирургии 2019; (5): 227–30).

7. Strakhov VV. Eye accommodation problems. Yaroslavl, 2014; 32 p. Russian (Страхов В.В. Проблемы аккомодации глаза. Ярославль: ЯГМА, 2014; 32 с.).

8. Gulidova EG. The accommodative regulation of eye hydrodynamics with progressive myopia: PhD abstract. St. Petersburg, 2001; 22 p. Russian (Гулидова Е.Г. Аккомодативная регуляция гидродинамики глаза при прогрессирующей миопии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2001; 22 с.).

9. Judje HJ, Flavell MJ. Mechanics of accommodation of the human eye. Vision Res 1999; (39): 1591–5.

10. Sheppard AD, Davies LN. In vivo analysis of ciliary muscle morphologic changes with accommodation and axial ametropia. Invest Ophthalmol Vis Sci 2010; 51 (12): 6882–9.

11. Balalin SV, Trufanova LP. Ophthalmic hypertension accommodation syndrome as a risk factor for the progression of myopia. Glaucoma National Journal 2019; (2): 29–37. Russian (Балалин С.В., Труфанова Л.П. Офтальмогипертензионный синдром перенапряжения аккомодации как фактор риска прогрессирования миопии. Национальный журнал Глаукома 2019; (2): 29–37).

12. Hokoda S. General binocular dysfunction in an urban optometry clinic. J Am Optom Assoc 1985; (56): 560–2.

13. Tarasova NA. Various forms of accommodation disorders associated with myopia and criteria for their differential diagnostics. Russian Pediatric Ophthalmology 2012; (1): 40–4. Russian (Тарасова Н.А. Различные виды расстройств аккомодации при миопии и критерии их дифференциальной диагностики. Российская педиатрическая офтальмология 2012; (1): 40–4).

14. Takhchidi KhP, Antonova EG, Mitronina ML, Potapova LS. The accommodative function of the children's eyes with the hyperopic refraction, complicated by the asthenopia. Vestnik OGU 2011; 14 (133): 359–62. Russian (Тахчиди Х.П., Антонова Е.Г., Митронина М.Л., Потапова Л.С. Особенности аккомодационной функции глаза у детей с гиперметропической рефракцией, осложненной астенопическим синдромом. Вестник ОГУ 2011; 14 (133): 359–62).

УДК 617.7

Оригинальная статья

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА НА РЕЗУЛЬТАТЫ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ГЛАУКОМЕ

В. А. Львов — ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, врач-офтальмолог; **В. А. Мачехин** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, главный научный консультант; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», Медицинский институт, профессор кафедры офтальмологии, профессор, доктор медицинских наук; **О. Л. Фабрикантов** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России, директор Тамбовского филиала; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», Медицинский институт, заведующий кафедрой офтальмологии, профессор, доктор медицинских наук.

INFLUENCE OF OPTIC DISC SIZE ON THE RESULTS OF MORPHOMETRIC EXAMINATIONS AT GLAUCOMA

V. A. Lvov — S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Ophthalmologist; **V. A. Machekhin** — S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Chief Scientific Consultant; Derzhavin Tambov State University, Medical Institute, Professor of Ophthalmological Department, Professor, DSc; **O. L. Fabrikantov** — S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Head of Tambov branch; Derzhavin Tambov State University, Medical Institute, Head of Ophthalmological Department, Professor, DSc.

Дата поступления — 30.01.2020 г.

Дата принятия в печать — 05.03.2020 г.

Львов В. А., Мачехин В. А., Фабрикантов О. Л. Влияние величины диска зрительного нерва на результаты морфометрических исследований при глаукоме. Саратовский научно-медицинский журнал 2020; 16 (1): 231–236.

Цель: проанализировать морфометрические параметры диска зрительного нерва (ДЗН), перипапиллярной сетчатки и комплекса ганглиозных клеток макулярной области сетчатки в глазах с различной площадью диска. **Материал и методы.** Обследовано 294 глаза 150 пациентов в возрасте $62,1 \pm 9,6$ года (69 мужчин, 81 женщина). Выделены две группы глаз в зависимости от площади ДЗН: I группа включала глаза со средней площадью диска (от $1,63$ до $2,43$ мм²); II группа — глаза с малой площадью диска (менее $1,63$ мм²). Анализ морфометрической структуры ДЗН, перипапиллярной сетчатки и комплекса ганглиозных клеток макулы проведен с помощью гейдельбергской лазерной ретинометрии (HRT) и оптической когерентной томографии (ОСТ). Компьютерная периметрия центрального поля зрения проведена на аппарате Humphrey Field Analyzer II (Carl Zeiss Meditec Inc., США) по программе HFA 30–2. **Результаты.** В двух выделенных группах, по данным HRT, наблюдалось различие параметров ДЗН (cup area, rim area, cup/disc area) между нормальными глазами и глазами с перипериметрической глаукомой ($p < 0,001$). Во II группе ОСТ выявила различие параметров перипапиллярной сетчатки (RNFL) между всеми стадиями глаукомы, начиная от нормы, препериметрической и дальнейшими стадиями глаукомы. **Заключение.** Методы HRT и ОСТ имеют одинаковые возможности в ранней диагностике глаукомы, при этом HRT лучше оценивает параметры ДЗН, а ОСТ перипапиллярную сетчатку. Препериметрическая глаукома, являясь главной частью диагноза подозрения на глаукому, обеспечивает накопление структурных изменений ДЗН и тем самым раннее выявление глаукомы.

Ключевые слова: препериметрическая глаукома, параметры диска зрительного нерва, гейдельбергская лазерная ретинометрия, оптическая когерентная томография.

Lvov VA, Machekhin VA, Fabrikantov OL. Influence of optic disc size on the results of morphometric examinations at glaucoma. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2020; 16 (1): 231–236.

The purpose of the study is to analyze morphometric parameters of the optic disc, peripapillary retina and ganglion cells complex of the retinal macular area in eyes with different disc area. *Material and Methods.* 150 patients (294 eyes) aged 62.1 ± 9.6 years old were examined (male — 69, female — 81). The eyes were divided into two groups according to the optic disc area (OD): eyes with average disc area (1.63 – 2.43 mm²) and eyes with small disc area (less than 1.63 mm²). Analysis of the morphometric structure of the OD, peripapillary retina and ganglion cells complex of macula was performed with Heidelberg laser retinal tomography HRT-3 and optical coherence tomography RTVue-100 (Optovue, USA). Computed perimetry of the central visual field was conducted using Carl Zeiss (USA) device with HFA 30–2 software. *Results.* In the group of eyes with small discs according to HRT we revealed the significant difference in the OD parameters (cup area, rim area, cup/disc area) between normal eyes and eyes with preperimetric glaucoma, as well as in the group with average discs ($p < 0.001$). We detected a significant difference of the peripapillary retina parameters (RNFL) between all stages of glaucoma, including normal limits, preperimetric and advanced stages of glaucoma in the group with small discs according to OCT. *Conclusion.* Both HRT and OCT have identical capability in early diagnosis of glaucoma, however, HRT evaluates the optic disc parameters better, while the OCT is preferable at peripapillary retina parameters evaluation. Preperimetric glaucoma, being the principal part of diagnosing glaucoma suspect, provides for accumulation of structural alterations of the optic disc and thus early detection of glaucoma.

Key words: preperimetric glaucoma, parameters of disc size, Heidelberg laser retinal tomography, optical coherence tomography.

Введение. Глаукома является основной причиной слепоты, от которой страдают, по данным различных авторов, от 70 до 100 млн человек во всем мире, причем примерно 10% из них имеют двустороннюю слепоту. В большинстве случаев она протекает медленно и бессимптомно, приводя к необратимой потере зрения, которую можно предупредить только с помощью ранней диагностики и лечения. В последние 10–15 лет разработаны и стали доступными для практических офтальмологов приборы и устройства, позволяющие проводить исследования диска и его параметров на микронном уровне, такие как оптическая когерентная томография (ОСТ) и гейдельбергская лазерная ретинотомография (HRT), которые обеспечивают объективный количественный анализ структуры глаза и могут обнаружить глаукому на более ранней стадии [1].

В связи с бурным научно-техническим развитием во всех областях жизни, включая и медицину, заметно изменились устоявшиеся десятилетиями приоритеты и представления о глаукоме. Появление более точных диагностических методов исследования обеспечило возможность раннего выявления глаукомы, определив диагноз глаукомы как сочетание патологических изменений диска зрительного нерва с изменениями центрального поля зрения, которое получило название глаукомной оптической нейропатии [2].

В последние 5–7 лет широко дискутируется вопрос о так называемой «препериметрической глаукоме» (термин, впервые предложенный группой британских офтальмологов в 1999 г.) [3]. В группе глаз с подозрением на глаукому они предложили разделить качественные и количественные критерии оценки диска зрительного нерва и прилежащей сетчатки. К качественным критериям были отнесены следующие: изменение формы и величины диска, локальное или диффузное углубление и расширение экскавации, щелевидные кровоизлияния по краю диска, хориоретинальная атрофия в перипапиллярной сетчатке, локальные и диффузные потери слоя нервных волокон сетчатки и др. К количественным показателям отнесли: площадь и объем нейроретинального пояса, площадь и объем и экскавации ДЗН, толщину слоя нервных волокон сетчатки по краю диска (RNFL).

Величина ДЗН, т.е. площади диска, в популяции человека составляет от 0,8 до 3,5 мм² [4, 5]. Оценка размера ДЗН является важным компонентом для выявления и развития глаукомы, хотя часто игнориру-

ется исследователями [6]. Методы его измерения различаются в зависимости от используемого прибора. Кроме того, истинный размер ДЗН варьируется в зависимости от расовой принадлежности и, возможно, других демографических характеристик [7, 8]. Размер ДЗН и слой нервных волокон также связаны с вариабельностью их анатомических структур, что оказывает влияние на определение чувствительности и вероятности выявления глаукомы. В одних работах указывается, что пациенты с большими дисками имеют большую предрасположенность к глаукоме, что чувствительность и специфичность метода исследования заметно улучшается с увеличением размера диска и что малые диски часто вызывают трудности в диагностике [9]. Другие исследователи выявили лучшие различия между глаукомой и нормальными глазами в средней группе ($2,10$ – $2,49$ мм²), а худшие — для больших дисков (более $3,0$ мм²), отметив при этом, что средний размер диска был больше в глаукомной группе и большинство стереометрических параметров значительно отличались от нормы. Что касается малых дисков, то в них во многих параметрах ДЗН это различие исчезает, за исключением площади нейроретинального пояса в височном и верхневисочном секторе [10].

Цель: проанализировать морфометрические параметры ДЗН, перипапиллярной сетчатки и комплекса ганглиозных клеток макулярной области сетчатки в глазах с различной площадью диска.

Материал и методы. Всего обследовано 294 глаза (150 пациентов) с различными стадиями глаукомы, подозрением на глаукому и без нее. Средний возраст пациентов составил $62,1 \pm 9,6$ года, среди них 69 мужчин и 81 женщина. Глаза разделены на две группы в зависимости от площади диска зрительного нерва: I группа со средними дисками площадью $1,63$ – $2,43$ мм² включала 162 глаза; II группу с малыми дисками (площадь менее $1,63$ мм²) составили 132 глаза (табл. 1).

Кроме общепринятого стандартного обследования глаукомных больных проводился анализ морфометрической структуры ДЗН, перипапиллярной сетчатки и комплекса ганглиозных клеток макулы с помощью гейдельбергской лазерной ретинотомографии (HRT) и оптической когерентной томографии (ОСТ). Компьютерная периметрия центрального поля зрения выполнялась на аппарате Humphrey Field Analyzer II (Carl Zeiss Meditec Inc., США) по программе HFA 30–2.

Морфометрический анализ ДЗН и прилежащей сетчатки проведен для аналогичных параметров

Ответственный автор — Львов Владимир Андреевич
Тел.: +7 (4752) 559833
E-mail: naukattmb@mail.ru

программ HRT и OCT: disc area (площадь диска), cup area (площадь экскавации), rim area (площадь нейроретинального пояса), cup/disc area (отношение площади экскавации к площади диска), RNFLcp (средняя толщина перипапиллярной сетчатки), RNFLsuperior (толщина перипапиллярной сетчатки в верхневисочной половине), RNFLinferior (толщина перипапиллярной сетчатки в нижневисочной половине), GLV% (процент глобальных потерь объема слоя ганглиозных клеток макулярной области сетчатки).

Статистическая обработка материала осуществлялась с помощью пакета программ Statistica 10.0 (Stat Soft, США). Нормальность распределения подтверждена путем проверки по критерию Манна–Уитни. Для описания полученных данных использовали методы параметрической описательной статистики с определением средней арифметической величины и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$). Статистическую значимость различия оценивали с помощью парного Т-теста независимых показателей.

Результаты. Полученные результаты сведены в табл. 2–4, которые построены по единому плану,

отражающему последовательное развитие процесса: норма — подозрение на глаукому/препериметрическая глаукома (ПГ/ППГ) — глаукома 1-й стадии — глаукома 2-й стадии — глаукома 3-й стадии.

Анализируя табл. 2, можно увидеть, что при одинаковой площади ДЗН все параметры показывают выраженное различие величины между нормальными глазами и глазами с подозрением на глаукому/препериметрическую глаукомой. При этом параметры экскавации (cup area, rim area, cup/disc area) увеличиваются по сравнению с нормальными глазами, а параметр rim area уменьшается. Однако при дальнейшем развитии процесса (на 1-й и 2-й стадиях глаукомы) эти изменения замедляются вплоть до перехода в 3-ю стадию глаукомы. Такие же изменения наблюдаются и для параметров перипапиллярной сетчатки (RNFL), за исключением параметра RNFLsuperior.

При анализе глаз с малыми дисками (см. табл. 3) по данным HRT наблюдались: одинаковая площадь диска, статистически значимое различие параметров диска между нормальными глазами и глазами с по-

Таблица 1

Распределение обследованных глаз по группам в зависимости от площади диска и стадий глаукомы

Группы	Здоровые глаза	Подозрение на глаукому/ препериметрическая глаукома	Стадии глаукомы			Всего
			1-я	2-я	3-я	
I	30	42	40	25	25	162
II	32	43	27	18	12	132
Всего	62	85	67	43	37	294

Таблица 2

Морфометрические параметры средних дисков зрительного нерва (I группа) и перипапиллярной сетчатки по данным HRT ($M \pm \sigma$)

Параметр	Здоровые глаза	P1	Препериметрическая глаукома	P2	Стадии глаукомы				
					1-я	P3	2-я	P4	3-я
Disc area	2,0±0,1	>0,05	2,0±0,2	>0,05	2,0±0,3	>0,05	2,0±0,2	>0,05	2,1 ± 0,3
Cup area	0,4±0,2	<0,001	0,7±0,3	>0,05	0,8±0,3	>0,05	0,8±0,5	<0,001	1,1±0,5
Rim area	1,6±0,2	<0,001	1,3±0,2	>0,05	1,2±0,3	>0,05	1,2±0,4	<0,001	0,9±0,4
Cup/disc area	0,2±0,1	<0,001	0,4±0,1	>0,05	0,4±0,1	>0,05	0,4±0,2	<0,001	0,5±0,2
RNFLcp	258±59	<0,001	218±68	<0,01	165±63	>0,05	159±52	<0,001	138±65
RNFLsuperior	285±75	>0,05	245±105	>0,05	194±91	>0,05	190±95	<0,001	155±82
RNFLinferior	314±98	<0,01	215±114	>0,05	175±75	>0,05	173±90	>0,05	158±85

Примечание: disc area — площадь диска; cup area — площадь экскавации; rim area — площадь нейроретинального пояса; cup/disc area — отношение площади экскавации к площади диска; RNFL — параметры перипапиллярной сетчатки; P1 — значимость различий между нормальными глазами и глазами с препериметрической глаукомой; P2 — значимость различий между глазами с препериметрической глаукомой и 1-й стадией глаукомы; P3 — значимость различий между глазами с 1-й и 2-й стадиями глаукомы; P4 — значимость различий между глазами с 2-й и 3-й стадиями глаукомы.

Таблица 3

Морфометрические параметры малых дисков зрительного нерва и перипапиллярной сетчатки (II группа) по данным HRT ($M \pm \sigma$)

Параметр	Здоровые глаза	P1	Препериметрическая глаукома	P2	Стадии глаукомы				
					1-я	P3	2-я	P4	3-я
Disc area	1,5±0,1	>0,05	1,5±0,1	>0,05	1,4±0,2	>0,05	1,5±0,1	>0,05	1,5±0,1
Cup area	0,2±0,1	0,005	0,3±0,2	>0,05	0,4±0,2	>0,05	0,5±0,3	=0,048	0,7±0,2
Rim area	1,3±0,1	0,001	1,1±0,2	0,001	1,0±0,2	>0,05	0,9±0,3	>0,05	0,8±0,3

Параметр	Здоровые глаза	P1	Препериметрическая глаукома	P2	Стадии глаукомы				
					1-я	P3	2-я	P4	3-я
Cup/disc area	0,13±0,1	0,003	0,20±0,1	0,001	0,30±0,1	0,003	0,40±0,2	=0,05	0,50±0,1
RNFLcp	283±125	>0,05	246±90	0,001	180±80	>0,05	177±43	>0,05	150±62
RNFLsuperior	305±98	>0,05	283±138	0,002	201±97	>0,05	184±94	>0,05	167±105
RNFLinferior	283±75	>0,05	273±110	0,004	175±90	>0,05	162±87	0,04	95±86

Примечание: disc area — площадь диска; cup area — площадь экскавации; rim area — площадь нейроретинального пояса; cup/disc area — отношение площади экскавации к площади диска; RNFL — параметры перипапиллярной сетчатки; P1 — значимость различий между нормальными глазами и глазами с препериметрической глаукомой; P2 — значимость различий между глазами с препериметрической глаукомой и 1-й стадией глаукомы; P3 — значимость различий между глазами с 1-й и 2-й стадиями глаукомы; P4 — значимость различий между глазами с 2-й и 3-й стадиями глаукомы.

Таблица 4

Морфометрические параметры малых дисков зрительного нерва и перипапиллярной сетчатки (II группа) по данным OCT (M±σ)

Параметр	Здоровые глаза	P1	Препериметрическая глаукома	P2	Стадии глаукомы				
					1-я	P3	2-я	P4	3-я
Disc area	1,8±0,2	>0,05	1,8±0,3	0,007	1,6±0,3	>0,05	1,6±0,3	>0,05	1,7±0,1
Cup area	0,4±0,3	>0,05	0,5±0,3	0,04	0,7±0,3	0,03	0,9±0,4	0,009	1,3±0,2
Rim area	1,4±0,3	>0,05	1,3±0,3	0,001	1,0±0,4	>0,05	0,8±0,4	0,01	0,5±0,2
Cup/disc area	0,2±0,1	=0,03	0,3±0,1	0,01	0,4±0,2	0,01	0,5±0,2	0,006	0,7±0,2
RNFLcp	99±8	0,02	93±13	>0,05	92±48	0,002	72±25	0,04	60±20
RNFLsuperior	101±8	>0,05	95±14	0,005	83±22	0,001	72±12	0,01	60±13
RNFLinferior	97±7	0,04	91±13	0,005	79±21	0,001	67±11	>0,05	61±19

Примечание: disc area — площадь диска; cup area — площадь экскавации; rim area — площадь нейроретинального пояса; cup/disc area — отношение площади экскавации к площади диска; RNFL — параметры перипапиллярной сетчатки; P1 — значимость различий между нормальными глазами и глазами с препериметрической глаукомой; P2 — значимость различий между глазами с препериметрической глаукомой и 1-й стадией глаукомы; P3 — значимость различий между глазами с 1-й и 2-й стадиями глаукомы; P4 — значимость различий между глазами с 2-й и 3-й стадиями глаукомы.

дозреением на глаукому/препериметрической глаукомой, за исключением параметров RNFL, не показавших различия. Статистически значимое различие параметров RNFL наблюдалось только между глазами с препериметрической глаукомой и 1-й стадией глаукомы. Так же как и в глазах со средней величиной диска, изменения всех параметров происходило медленно до наступления 3-й стадии глаукомы. Обращает на себя внимание то, что величина всех параметров диска в группе глаз с малыми дисками уменьшается, а толщина перипапиллярной сетчатки остается неизменной.

В группе глаз с малыми дисками по данным OCT статистически значимое различие параметров диска наблюдается только на уровне ПГ/ППГ и 1-й стадии глаукомы, но практически отсутствует при сравнении нормальных глаз и глаз с препериметрической глаукомой. Что касается толщины перипапиллярной сетчатки, то статистически значимое различие ее параметров наблюдается между всеми соседними группами, начиная от нормы и препериметрической глаукомы и кончая дальнейшими стадиями глаукомы (см. табл. 4).

Проведя подсчет всех патологически измененных параметров диска, перипапиллярной сетчатки и комплекса ганглиозных клеток макулы в статистическом диапазоне 95%, для иллюстрации представляем три наиболее значимых, по данным литературы, параметра: cup/disc area ratio для параметров диска зрительного нерва; RNFLinferior для параметров толщины перипапиллярной сетчатки; GLV% — про-

цент глобальных потерь объема ганглиозных клеток макулярной области.

На рис. 1 продемонстрирована частота регистрации патологических изменений параметра cup/disc area на стадии препериметрической глаукомы по данным HRT (50%) и OCT (24%) и на стадии начальной глаукомы (60 и 40%) в группе глаз с площадью диска средней величины (I группа). В группе глаз с малыми дисками (II группа) только HRT выявляет патологические изменения параметра на стадии ППГ (40%) и начальной глаукомы (67%), в то время как OCT не обнаруживает патологии на стадии препериметрической глаукомы (0%), а на стадии начальной глаукомы выявляет в 19%.

Иная картина наблюдалась для параметра RNFLinferior. В группе стандартных дисков патологические изменения параметра по данным HRT и OCT составили соответственно 26 и 43% на стадии препериметрической глаукомы, а на стадии начальной глаукомы 30 и 68%; в группах глаз с малыми дисками (II группа) — соответственно 14 и 26% на стадии препериметрической глаукомы и 33 и 48% на стадии начальной глаукомы (рис. 2).

Высокий процент патологических изменений параметра ганглиозных клеток макулярной области сетчатки GLV% выявлен в стандартных дисках зрительного нерва (I группа) уже на стадии препериметрической глаукомы (60%) и начальной глаукомы (70%). В группах глаз с малыми дисками (II группа) процент выявленных патологических изменений параметра заметно снижался (26 и 48% соответственно) (рис. 3).

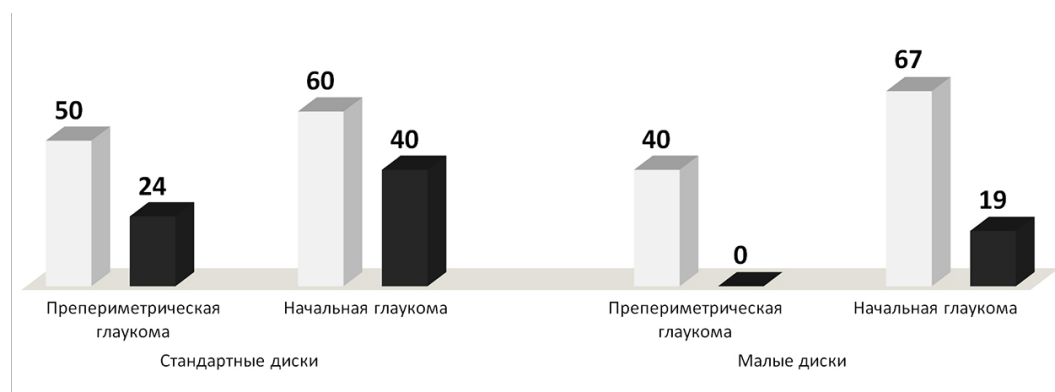


Рис. 1. Частота регистрации патологических изменений параметра диска зрительного нерва $cup/disc$ area (отношение площади экскавации к площади диска) по данным HRT (светлые столбики) и OCT (темные столбики) в группах глаз, имеющих стандартную (среднюю) и малую площадь ДЗН

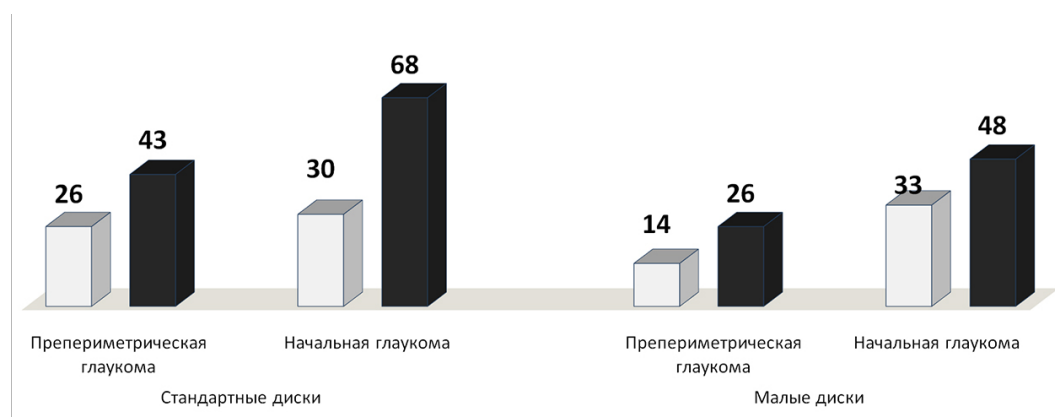


Рис. 2. Частота регистрации патологических изменений параметра перипапиллярной сетчатки (RNFLInf.) по данным HRT (светлые столбики) и OCT (темные столбики) в группах глаз, имеющих стандартную (среднюю) и малую площадь ДЗН

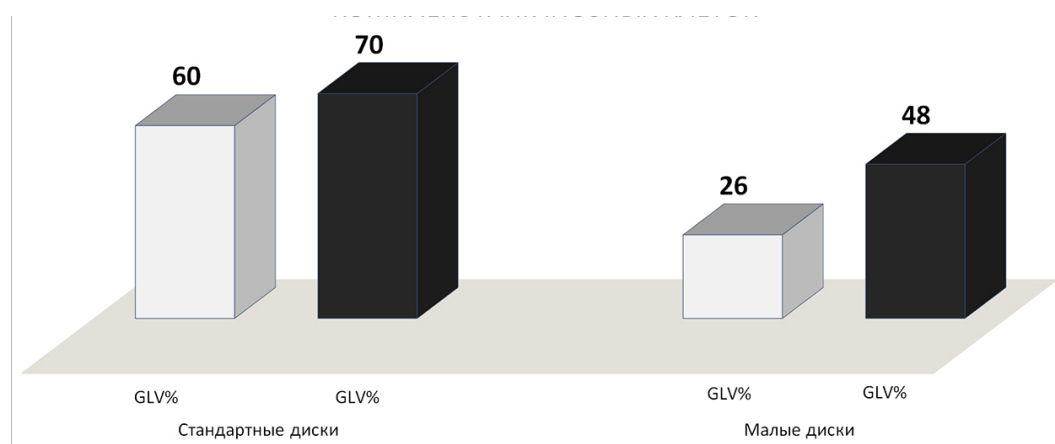


Рис. 3. Частота регистрации патологических изменений параметра GLV% (процент глобальных потерь объема ганглиозных клеток макулярной области) по данным OCT в группах глаз, имеющих стандартную (среднюю) и малую площадь ДЗН на стадии подозрения на глаукому/препериметрической глаукомы (светлый столбик) и начальной глаукомы (темный столбик)

Обсуждение. В предыдущей нашей работе [11] проведен сравнительный анализ морфометрических изменений параметров ДЗН и перипапиллярной сетчатки в группе глаз с дисками средней величины и большими дисками и выявлено, что в отличие от стандартной группы, в которой по данным HRT и OCT четко прослеживалось различие параметров между нормальными глазами и глазами с перипериметрической глаукомой, в группе глаз с большими дисками статистически значимое различие параметров наблюдалось только на уровне перипериметрической и начальной глаукомы. Что касается сравнения стандартной группы глаз и глаз с малыми дисками, статистически значимое различие параметров ДЗН наблюдалось только по данным HRT, в то время как по данным OCT наблюдалось статистически значимое различие параметров перипапиллярной сетчатки между всеми стадиями глаукомы. То, что параметры перипапиллярной сетчатки по данным OCT значительно превосходят данные HRT, хорошо известно, поскольку компьютерная программа OCT проводит измерение только внутреннего слоя сетчатки, включающего слой нервных волокон, слой ганглиозных клеток и внутренний плексиформный слой, в то время как программа HRT проводит измерение всей толщины сетчатки до слоя пигментного эпителия [1–2].

Стадия «подозрение на глаукому», кроме повышения ВГД, состояния поля зрения, офтальмологической характеристики ДЗН и многочисленных сопутствующих симптомов, включает структурные изменения диска и прилежащей сетчатки, которые признаются важнейшими для ранней диагностики глаукомы, получив в офтальмологической литературе название перипериметрической глаукомы, которая отличается от истинной глаукомы только отсутствием патологических изменений центрального поля зрения [3–7].

Как показывают наши исследования и исследования других авторов, структурные изменения диска опережают функциональные изменения глаза, поэтому их накопление является первым предвестником возможной глаукомы. Анализ обнаружил достаточно высокий процент патологических изменений на стадии ПГ/ППГ параметров $cup/disc$ area, RNFL, GLV%, что может способствовать выявлению глаз с перипериметрической глаукомой из группы с диагнозом «подозрение на глаукому», однако справедливость этого заключения можно проверить только при длительном наблюдении таких пациентов. В то же время в глазах с малыми дисками процент выявления патологических параметров существенно ниже, но, несмотря на то что толщина перипапиллярной сетчатки заметно отличается по данным HRT и OCT, она не зависит от величины диска, процент же патологических изменений комплекса ганглиозных клеток макулярной области имеет тенденцию к уменьшению в глазах с малыми дисками.

Выводы:

1. Методы HRT и OCT имеют одинаковые возможности в ранней диагностике глаукомы, при этом информативность HRT выше при оценке параметров

диска зрительного нерва, а OCT — при оценке параметров перипапиллярной сетчатки.

2. Выявление морфометрических изменений диска зрительного нерва и перипапиллярной сетчатки у пациентов с диагнозом «подозрение на глаукому» может свидетельствовать о развитии у них перипериметрической глаукомы, что требует динамического контроля за накоплением структурных изменений ДЗН и появлением изменений центрального поля зрения для раннего выявления истинной глаукомы.

3. В глазах малыми дисками процент патологических изменений параметров ДЗН по данным HRT остается достаточно высоким как в первой стадии глаукомы (67%), так и при перипериметрической глаукоме (40%) и значительно превосходит данные OCT, в то же время патологические изменения толщины перипапиллярной сетчатки в таких глазах выявляются в меньшем проценте случаев, и для их оценки целесообразно использовать OCT с дополнительной оценкой процента глобальных потерь объема ганглиозных клеток макулярной области.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Литература)

1. Tatham A, Medeiros F, Zangwill L, Weinreb R. Strategies to improve early diagnosis in glaucoma. *Progress in brain research* 2015; 221: 103–33.
2. Eriчев VP. Early glaucoma diagnosing: there are no any simple and reliable decisions. In: *Glaucoma: problems and solutions: Collected papers*. Moscow, 2004; p. 111–24. Russian (Еричев В.П. Ранняя диагностика глаукомы: не существует простых и надежных решений. В кн.: Глаукома: проблемы и решения: сб. науч. статей. М., 2004; с. 111–24).
3. Mardin CY, Horn FK, Jonas JB, et al. Preperimetric glaucoma diagnosis by confocal scanning laser tomography of the optic disc. *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 299–304.
4. Hermann MM, Theofylaktopoulos I, Bangard N, et al. Optic nerve head morphometry in healthy adults using confocal laser scanning tomography. *Br J Ophthalmol* 2004; 88: 761–65.
5. Wang Y, Xu L, Zhang L, Yang H. Optic disc size in a population based study in northern China: The Beijing eye study. *Br J Ophthalmol* 2006; 90: 353–56.
6. Hoffmann EM, Bowd C, Medeiros FA, et al. Agreement among 3 optical methods for the assessment of optic disc topography. *Ophthalmology* 2005; 112: 49–56.
7. Nakamura H, Maeda T, Suzuki Y, Inoue Y. Scanning laser tomography to evaluate optic discs of normal eyes. *Jpn J Ophthalmol* 1999; 43 (5): 410–4.
8. Seider MI, Roland Y, Lee RY, et al. Disk Size Variability between African, Asian, Caucasian, Hispanic and Filipino Americans Using Heidelberg Retinal Tomography. *J Glaucoma* 2009; 18 (8): 595–600.
9. Jonas JB, Xu L, Zhang LY, et al. Optic disc size in chronic glaucoma: The Beijing eye study. *Am J Ophthalmol* 2006; 142: 168–70.
10. Hoesl LM, Mardin CY, Horn FK, et al. Influence of glaucomatous damage and optic disc size on glaucoma detection by scanning laser tomography. *J Glaucoma* 2009; 18 (5): 385–9.
11. Lvov VA, Machehkhin VA, Fabrikantov OL. Comparative analysis of the morphometric parameters of the optic disc in glaucomatous eyes with average and large discs. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2019; 15 (2): 510–4. Russian (Львов В.А., Мачехин В.А., Фабрикантов О.Л. Сравнительный анализ морфометрических параметров диска зрительного нерва при глаукоме в группах глаз со средними по величине и большими дисками. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2019; 15 (2): 510–4).