

УДК 617.7-007

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА ПО ДАННЫМ НРТ И ОСТ ПРИ ГЛАУКОМЕ И РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ НОРМЫ

© В.А. Мачехин

*Ключевые слова:* глаукома; диск зрительного нерва; компьютерная периметрия; ретинотомография диска.

Проведен сравнительный анализ результатов исследования параметров диска зрительного нерва на ретинальном ретинотомографе НРТ и оптическом когерентном ретинотомографе ОСТ на 153 глазах 92 пациентов в возрасте 41–82 года (в среднем  $62 \pm 12$ ), распределенных на 6 групп. Отмечено, что при глаукоме 2–3 стадии процент совпадения результатов по данным НРТ и ОСТ составляет не менее 80 %, в группе глаз с 1–2 стадией глаукомы – около 60 % в верхнем и нижнем секторах диска. В височном и носовом секторах диска процент патологических изменений по данным ОСТ был заметно меньше, чем по данным НРТ. В группах нормы чаще наблюдались патологические отклонения толщины слоя нервных волокон по данным ОСТ в верхнем и нижнем секторах диска.

В 60–70-х гг. XX в. в классическом симптомокомплексе глаукомы главное место занимало повышенное внутриглазное давление, на которое и было направлено все внимание офтальмологов. Широко применялись различные нагрузочные пробы (позиционные, водно-питьевые, мидриатические, темновые и др.), которые в большинстве случаев свидетельствовали о компенсаторных возможностях глаза. Главным в оценке патологических состояний диска зрительного нерва (ДЗН) в практической офтальмологии была зеркальная офтальмоскопия. В специализированных офтальмологических учреждениях использовалась биомикроскопия ДЗН, позволявшая дать детальное описание диска в норме и при различных стадиях глаукомы [1], но возникали большие затруднения при выявлении самых начальных стадий глаукомы и при наблюдении возможных изменений ДЗН в динамике.

Наиболее распространенным методом для выявления патологических изменений поля зрения в зависимости от стадий глаукомы было исследование его периферических границ на периметре Ферстера, которые и были заложены в основу последней классификации первичной глаукомы [2], принятой в 1975 г. и сохраняющей свое значение в амбулаторно-поликлинической сети до настоящего времени.

Бум научно-технической революции, произошедший в конце XX в., привел к созданию уникальной аппаратуры, позволившей проводить высокоточные исследования поля зрения (компьютерная периметрия центрального поля зрения), а также на микроном уровне оценивать различные параметры ДЗН для раннего выявления глаукомы и их изменений в динамике (НРТ, ОСТ, DVD и др.). Все это заставило зарубежных офтальмологов пересмотреть роль каждого из трех главных симптомов глаукомы, принятых со времен А. Грефе и Дондерса в 1857 г., и отдать главенствующую роль в постановке диагноза глаукомы наличию патологических изменений в поле зрения и морфомет-

рических изменений ДЗН, получивших название глаукомной оптической нейропатии (ГОН) [3].

В течение 9 лет мы проводим исследования ДЗН с помощью лазерного ретинотомографа НРТ, а в последние 3 года – на оптическом когерентном ретинотомографе Sorernicus HR. Накопленный за эти годы опыт позволяет поделиться некоторыми результатами наших исследований. В предыдущей работе [4] мы анализировали данные ОСТ по показателю «шкала вероятности повреждения диска (DDLS)», отметив достаточно высокое совпадение с данными НРТ только в выраженных стадиях глаукомы и малое совпадение в ранних стадиях глаукомы, лишь поверхностно коснувшись другого параметра – толщины слоя нервных волокон (RNFL).

Цель работы: сравнить результаты анализа диска зрительного нерва по данным НРТ и толщины слоя нервных волокон по данным ОСТ в глазах с начальными и выраженными стадиями глаукомы, при офтальмогипертензии, подозрении на глаукому, а также в здоровых глазах.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 92 пациента (153 глаза) в возрасте 41–82 года (в среднем  $62 \pm 12$ ). Среди них мужчин – 46, женщин – 46. Глаза пациентов были распределены на следующие группы: 1-я группа – больные с 2–3 стадией глаукомы (20 глаз); 2-я группа – больные с 1–2 стадией глаукомы (52 глаза); 3-я группа – пациенты с нормальными глазами (24 глаза); 4-я группа – пациенты с подозрением на глаукому (29 глаз); 5-я группа – пациенты с офтальмогипертензией (16 глаз); 6-я группа – пациенты с миопией высокой степени (12 глаз).

Всем пациентам, помимо общепринятого офтальмологического обследования на глаукому, проводились ретинотомографические исследования диска зрительного нерва на аппарате НРТ по разработанной нами методике [5] и ОСТ, а также стандартная автоматизи-

рованная периметрия HFA (Humphry Field Analyser) по программе 30-2.

При работе на HRT у всех пациентов исследовали 5 параметров: площадь нейроретинального пояска (rim area), регрессионный анализ Moorfield,s (MRA), объем нейроретинального пояска (rim vol.), средняя толщина слоя нервных волокон по краю диска (mean RNFL thickness), отношение объема экскавации к объему нейроретинального пояска (cup/rim vol.ratio) в 4-х квадрантах. Они полностью соответствовали методике измерения толщины слоя нервных волокон (RNFL) по данным OCT (височный, верхний, носовой и нижний).

Чтобы результаты компьютерной периметрии были более приближены к данным HRT и OCT, мы использовали принцип топографии поля зрения, примененный в контурной (FDF) периметрии [6], исключив при этом центральную зону в окружности 10° от точки фиксации. Таким образом, были определены нормы в каждом квадранте (верхне-носовом, ниже-носовом, верхне-височном и ниже-височном) в пределах от 10° до 30° от точки фиксации, т. е. соответствовали зоне Бьеррума, где раньше всего выявляются патологические изменения [5]. Границей раздела между нормой и патологией для всех параметров был принят доверительный интервал 95 %.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В табл. 1, представляющей обобщенные результаты проведенной работы, указано количество патологически измененных параметров (в %) для каждого метода исследования, отдельно в каждом секторе.

В глазах больных с глаукомой 2–3 стадии мы видим, что патологические изменения слоя нервных волокон по данным OCT составляют в верхнем и нижнем секторах 100 %, но заметно меньше в височном (35 %) и носовом (55 %) секторах. В то же время по данным HRT патологические отклонения наблюдались во всех секторах более равномерно (74–83 %), но это различие мнимое, поскольку по данным HRT-исследования мы наблюдали разнообразные комбинации патологических изменений диска. Чаще всего имели место патологиче-

ские изменения rim area, MRA, cup/rim vol ratio, реже наблюдались изолированные поражения параметра rim vol и mean RNFL thickness. Во всяком случае, патологические изменения параметров диска по данным HRT имели место во всех секторах у всех больных. Что касается результатов компьютерной периметрии, то во всех секторах наблюдались патологические изменения в 95–100 % случаев.

У больных с глаукомой 1–2 стадии процент патологических изменений всех параметров был значительно меньше по сравнению с предыдущей группой. Вновь обращает на себя внимание заметно меньший процент патологических отклонений толщины слоя нервных волокон по данным OCT в височном и носовом секторах (19 и 33 %, соответственно) по сравнению с данными HRT и компьютерной периметрии. Однако в верхнем и нижнем секторах процент патологических отклонений по данным OCT немного превышает результаты HRT и КП. Более наглядно процент патологических изменений 5 параметров ДЗН по данным HRT представлен на рис. 1–8.

Неожиданные результаты были получены у пациентов с нормальными глазами без каких-либо симптомов глаукомы, в т. ч. и при отсутствии данных на повышение ВГД в момент обследования и в анамнезе. При нормальных результатах HRT-исследования во всех секторах была выявлена явная патология по данным OCT и в значительно меньшей степени по данным компьютерной периметрии.

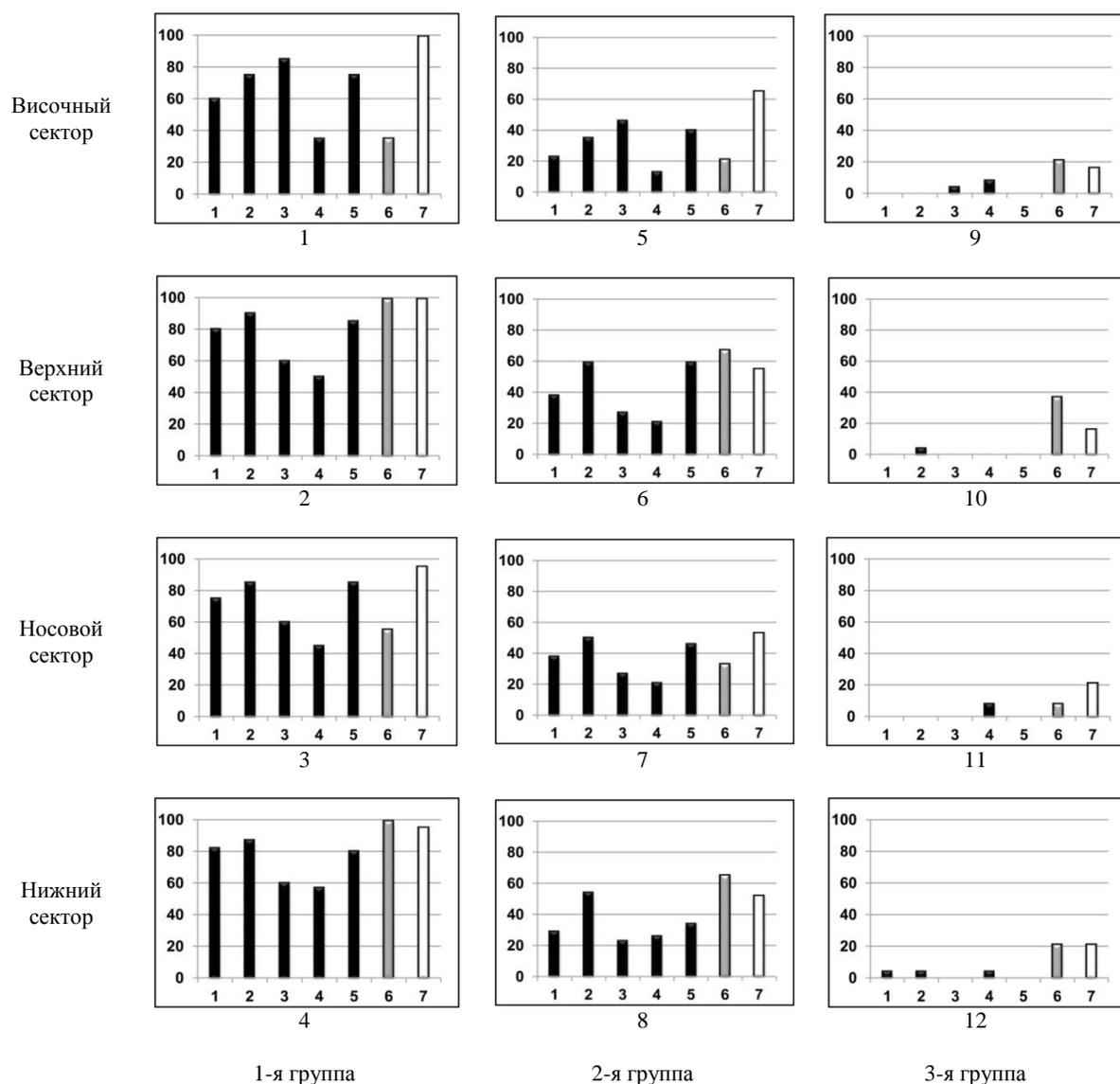
#### ОБСУЖДЕНИЕ

При выраженных стадиях глаукомы наблюдается практически полное совпадение результатов исследования по данным HRT, OCT и КП, за исключением височного сектора, в котором патологические изменения слоя нервных волокон по данным OCT выявлены только в 35 % случаев. Но это единственный сектор, в котором толщины слоя нервных волокон по данным HRT (mean RNFL thickness) и по данным OCT полностью совпадают (крайние границы нормы составляют, соответственно, 50 и 48 микрон, а процент патологиче-

Таблица 1

Процент патологических значений параметров диска по данным HRT, OCT и компьютерной периметрии (КП) у больных с различными стадиями глаукомы, у пациентов с подозрением на глаукому, с офтальмогипертензией, миопией и в практически здоровых глазах (%)

Сектор	Методы исследования	Глаукома 2–3 стадии, n = 20	Глаукома 1–2 стадии, n = 52	Нормальные глаза, n = 24	Подозрение на глаукому, n = 29	Офтальмогипертензия, n = 16	Миопия, n = 12
Височный	HRT	74	46	0	21	31	16
	OCT	35	19	21	3	6	0
	КП	100	65	8	10	6	25
Верхний	HRT	84	59	0	10	6	8
	OCT	100	65	37	41	12	25
	КП	100	55	17	10	6	25
Носовой	HRT	74	48	0	14	6	8
	OCT	55	33	8	14	6	42
	КП	93	53	12	21	6	25
Нижний	HRT	83	54	0	14	12	8
	OCT	100	65	21	17	6	33
	КП	95	52	17	21	12	25



**Рис. 1–12.** Процент патологических значений параметров диска по данным HRT, OCT и результаты компьютерной периметрии. Обозначения: в каждой диаграмме черные столбики показывают данные HRT (1 – Rim area, 2 – MRA, 3 – Rim vol, 4 – RNFL, 5 – Cup/Rim), серый столбик (6) – данные OCT, белый столбик (7) – данные компьютерной периметрии

ских изменений – 35 и 35 %. Этот сектор представлен в основном макулярными волокнами центральной зоны сетчатки, чем и объясняется сохранение достаточно высокой остроты зрения у многих пациентов с 2–3 стадией глаукомы несмотря на большие изменения в центральном поле зрения.

Такая же картина наблюдается в височном секторе и при глаукоме 1–2 стадии, при которой процент патологических изменений параметра mean RNFL thickness по данным HRT составил 13 %, а по данным OCT – 21 %. В то же время в том же височном секторе по данным HRT отмечены патологические отклонения таких параметров диска, как rim area, MRA, rim vol. и cup/rim vol.

В остальных секторах диска при выраженных стадиях глаукомы процент совпадения данных HRT и OCT был достаточно высоким, однако при начальной стадии глаукомы он был заметно меньшим. Почти в 25 % (13 глаз) этой группы HRT не выявило патологии,

хотя имелись патологические изменения центрального поля зрения и повышенное ВГД. Мы считали возможным поставить в этих случаях диагноз глаукомы с проведением соответствующего лечения. Такое состояние мы наблюдали в основном у пациентов с узкоугольной глаукомой (реже – при смешанной глаукоме).

Другой иллюстрацией из этой группы являются 4 пациента, которым диагноз глаукомы был поставлен по месту жительства несколько месяцев или лет назад и которые постоянно применяют капли для снижения внутриглазного давления (один пациент был даже ранее прооперирован). У всех этих пациентов обследование на HRT, OCT и по данным компьютерной периметрии не выявило каких-либо патологических изменений. Согласно современной концепции глаукомы эти случаи можно интерпретировать только как офтальмогипертензия. То же относится и к диагнозу закрытоугольной или узкоугольной глаукомы, который часто устанавливается только на основании состояния угла

передней камеры и повышенного ВГД при отсутствии симптомов глаукомной оптической нейропатии. По современным представлениям рекомендуется в этих случаях поставить диагноз первичного ангулярного блока, а необходимость медикаментозного лечения определяется индивидуально.

Что касается более частого выявления патологических значений толщины слоя нервных волокон в верхнем и нижнем секторах диска, которое в ряде случаев сопровождается соответствующими изменениями поля зрения и наблюдается как в группе нормы, так и в других группах (подозрение на глаукому, офтальмогипертензия, миопия), то в этих случаях только длительное динамическое наблюдение поможет правильно оценить состояние глаза. Кстати, если оценивать результаты OCT исследования в целом по диску, которое обычно и принимается во внимание, то в группе нормы процент патологических отклонений (менее 88 микрон) снижается до 12 % вместо 37 % (верхний сектор), а в группе подозрение на глаукому составляет 25 % вместо 41 % (тоже в верхнем секторе).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

HRT и OCT являются конкурирующими методами в ранней диагностике глаукомы, и выбор зависит от многих факторов. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки, однако наша методика HRT-исследования, основанная на цветной кодировке патологических параметров диска зрительного нерва в зависимости от его площади, является более информативной и доступной для восприятия практическими офтальмологами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Нестеров А.П., Листопадова Н.А.* Классификация физиологической и глаукоматозной экскавации зрительного нерва // Вестн. офтальмол. 1981. № 2. С. 17-22.
2. *Нестеров А.П.* Первичная глаукома. М.: Медицина, 1982. 287 с.
3. Terminology and Guidelines for Glaucoma 3-d Edition // European Glaucoma Society. 2008. 183 p. URL: [www.eugs.org](http://www.eugs.org). Загл. с экрана.
4. *Мачехин В.А.* Ранняя диагностика глаукомы (HRT и/или OCT) // HRT клуб Россия – 2011: сб. науч. статей междунар. конф. М., 2011. С. 192-196.
5. *Мачехин В.А.* Ретинотомографические исследования диска зрительного нерва в норме и при глаукоме. М.: Изд-во «Офтальмология», 2011. 334 с.
6. *Мачехин В.А.* Гейдельбергская контурная периметрия – новый психофизический тест при глаукоме // Глаукома. 2013. № 2. С. 10-15.

Поступила в редакцию 19 ноября 2013 г.

#### Machekhin V.A. RESULTS OF OPTIC DISC MORPHOMETRIC RESEARCHES ON HRT AND OCT DATA OF GLAUCOMA AND DIFFERENT NORM VARIANTS

The comparative analysis of the research results of optic disc parameters on retina tomograph HRT and optical coherence retina tomograph OCT in 153 eyes of 92 patients, aged 41–82 years old (on average  $62 \pm 12$ ), divided into 6 groups was conducted. It was noted that the coincidence percentage according to HRT and OCT data accounts for not less than 80 % in glaucoma of 2–3 stage, in a group of eyes with 1–2 stage of glaucoma – nearly 60 % in the superior and inferior quadrants of the disc. In temporal and nasal quadrants the percentage of pathologic changes according to OCT data was marked less than according to HRT data. In normal group pathologic deviations of the nerve fiber layer thickness were observed more often according to OCT data in the superior and inferior quadrants of the disc.

*Key words:* glaucoma; optic disc; computed perimetry; retina tomography of optic disc.

Мачехин Владимир Александрович, Тамбовский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Тамбов, Российская Федерация, главный научный консультант; Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных и нервных болезней, e-mail: naukatmb@mail.ru

Machekhin Vladimir Alexandrovich, Tambov Branch IRTC “Microsurgery of Eye” named after Academician S.N. Fedorov, Tambov, Russian Federation, Main Scientific Consultant; Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Doctor of Medicine, Professor of Eye and Nervous Diseases Department, e-mail: naukatmb@mail.ru