

**ФГБНУ «Научно-исследовательский институт
глазных болезней»**

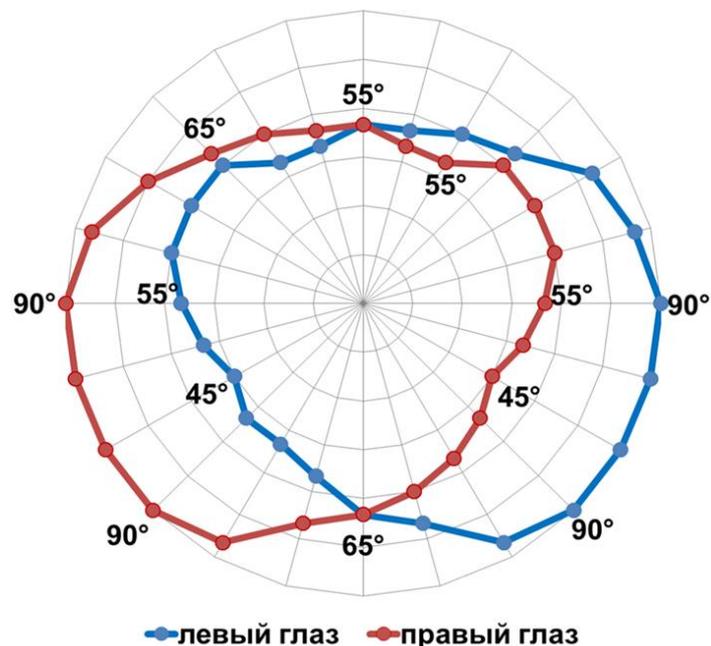
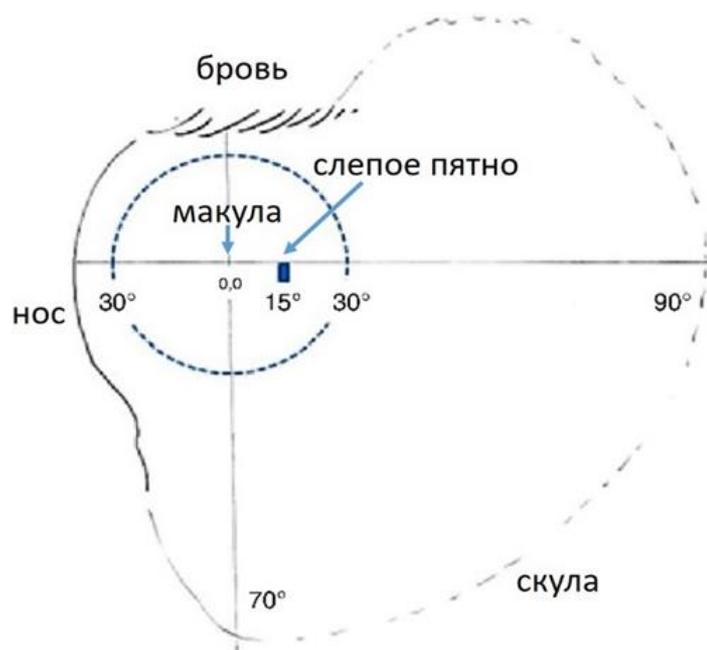
Периметрия в диагностике и менеджменте глаукомы

К.М.Н. Антонов А.А.

Периметрия -

метод исследования поля зрения с использованием движущихся (кинетическая периметрия) или неподвижных стимулов (статическая периметрия)

Поле зрения – это видимое пространство, воспринимаемое глазом при неподвижном взоре (А.И. Богословский, А.В. Рославцев)

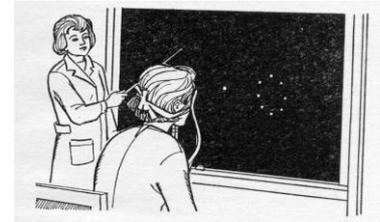
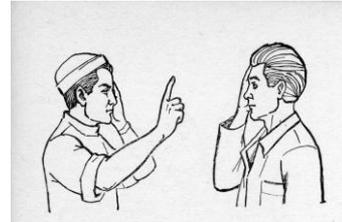


Данное изделие не относится к компании Аллерган

Клиническая периметрия в диагностике и мониторинге глаукомы / В. П. Еричев, А. А. Антонов. - Москва : Апрель, 2016.

Методы исследования поля зрения

- Контрольный метод
- Кампиметрия
- Кинетическая периметрия
 - Квалитативная (качественная) периметрия
 - Квантитативная (количественная) периметрия
 - Равноэнергетическая периметрия
 - Хронопериметрия
 - Цветовая периметрия (красный, синий)
- Статическая периметрия
 - Скрининговая стратегия
 - Пороговая стратегия
- Особые виды периметрии
 - Коротковолновая или периметрия синим стимулом на желтом фоне (SWAP)
 - Периметрия с иллюзией удвоения пространственной частоты (FDT)
 - Периметрия с быстрым изменением пространственного разрешения (HPR)
 - Мелькающая периметрия (Flicker perimeter)
 - Контурная или Flicker Defined Form (периметр HEP)
 - Периметрия "PULSAR" (Octopus 600)



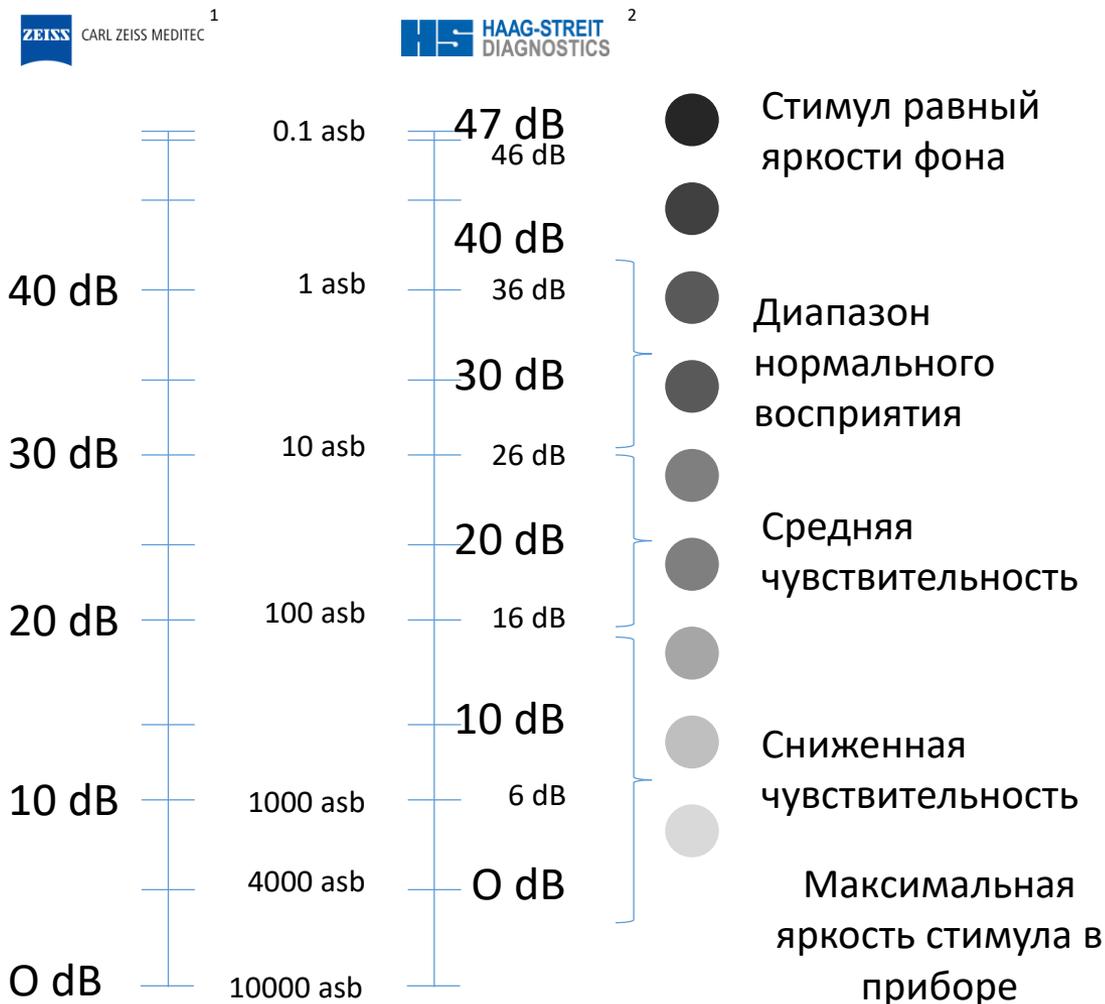
Данные изделия не относятся к компании Аллерган

Клиническая периметрия в диагностике и мониторинге глаукомы / В. П. Еричев, А. А. Антонов. - Москва : Апрель, 2016.

Яркость стимула – апостильбы

1 asb = 0,3183 кандела/м² = 0,1 миллиламберт

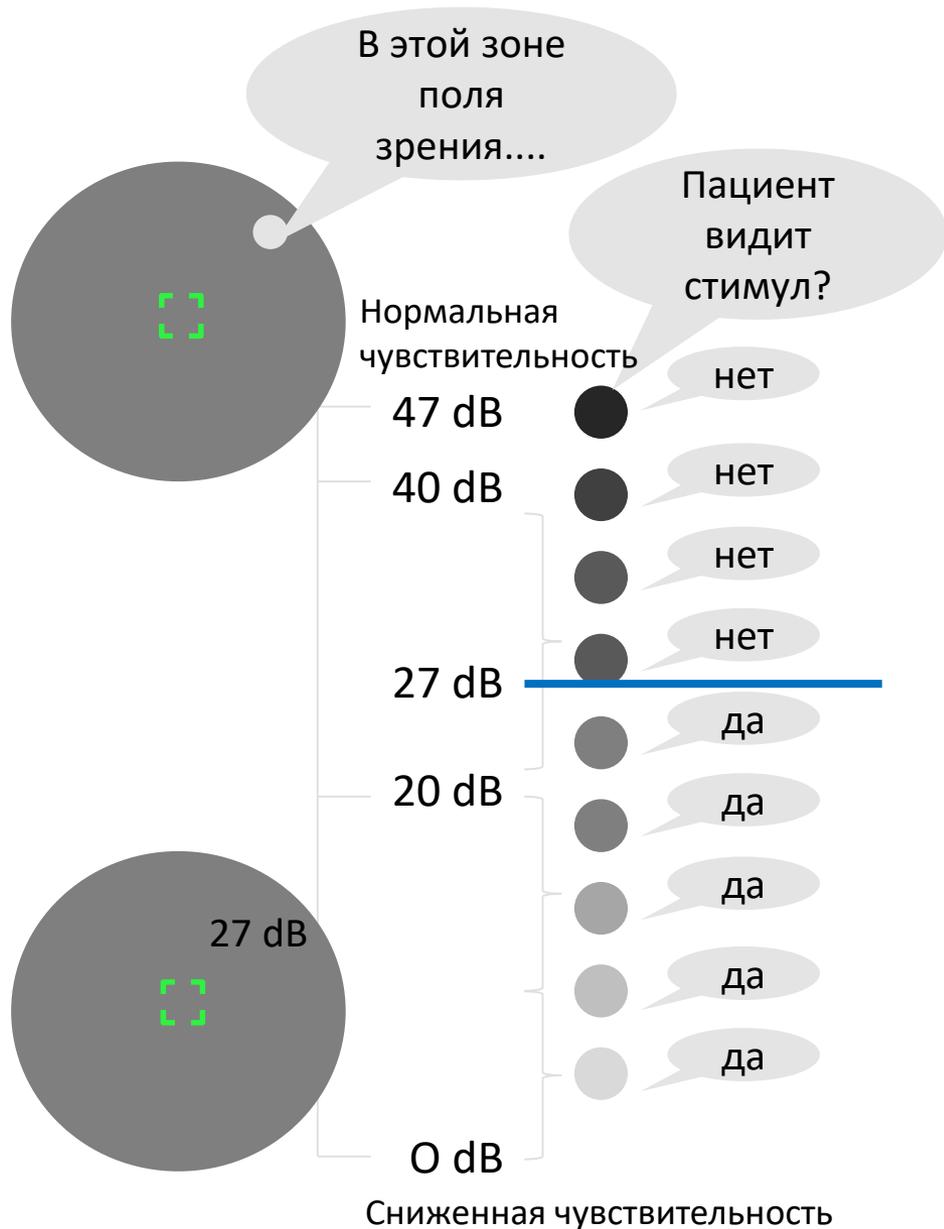
Светочувствительность – децибелы



Шкала децибел является относительной. Это обратная логарифмическая шкала. Нулю децибел соответствуют наиболее яркие стимулы, которые может предъявлять периметр.

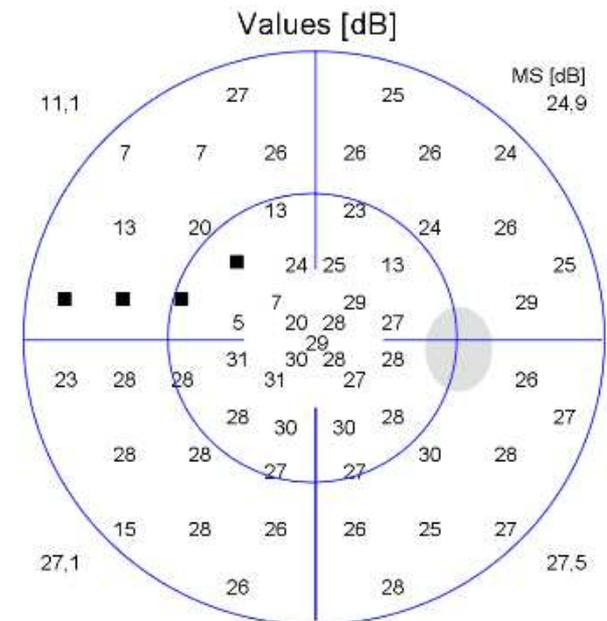
1) Zeiss (Humphrey Field Analyzer)

2) «Haag Streit Diagnostics» (Octopus)



Дифференциальная световая чувствительность

— способность глаза различать свет и фиксировать более яркие или тусклые объекты при определённой фоновой освещённости



Надпороговая статическая периметрия

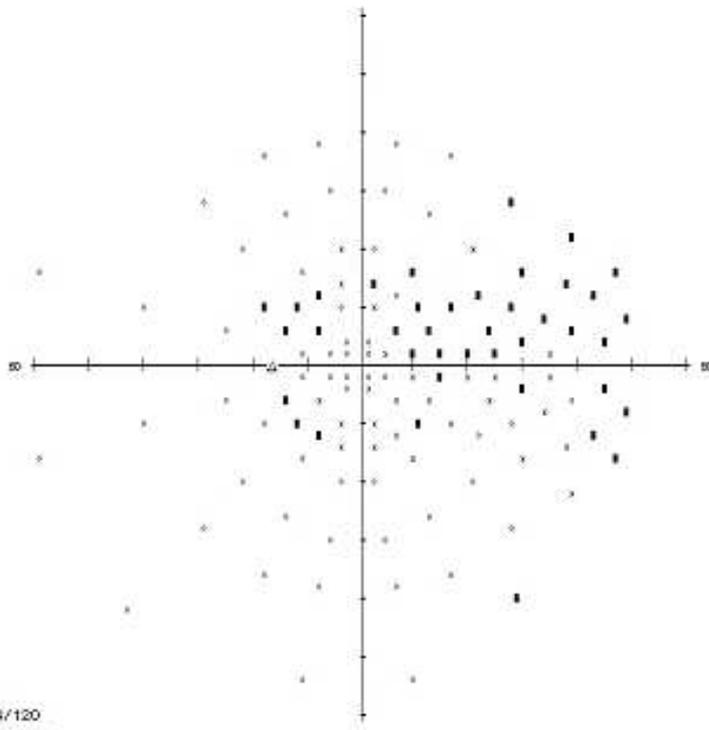
Full Field 120 Point Screening Test

Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
Fixation Target: Central
Fixation Losses: 1/23
False POS Errors: 0/22
False NEG Errors: 2/23
Test Duration: 10:32

Stimulus: III, White
Background: 31 S ASB
Strategy: Three Zone
Test Mode: Age Corrected

Pupil Diameter: 3.4 mm
Visual Acuity:
RX: -3.75 DS -1.75 DC X 146
Date: 06-12-2010
Time: 11:38
Age: 68

Central Reference: 32 dB
Peripheral Reference: 32 dB

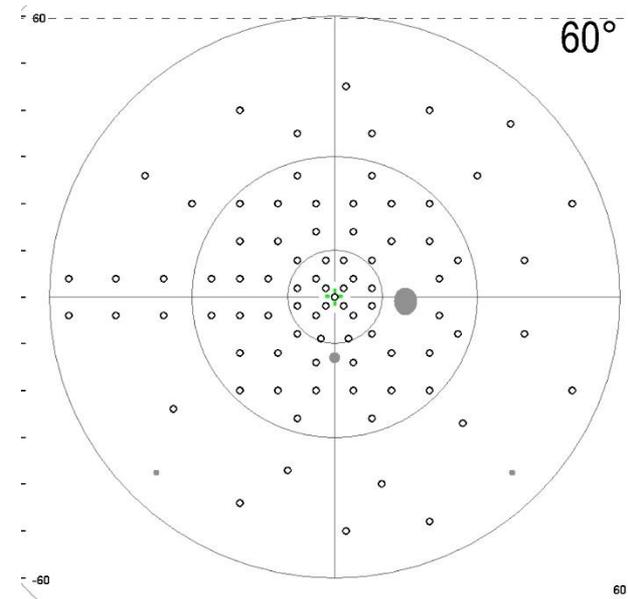
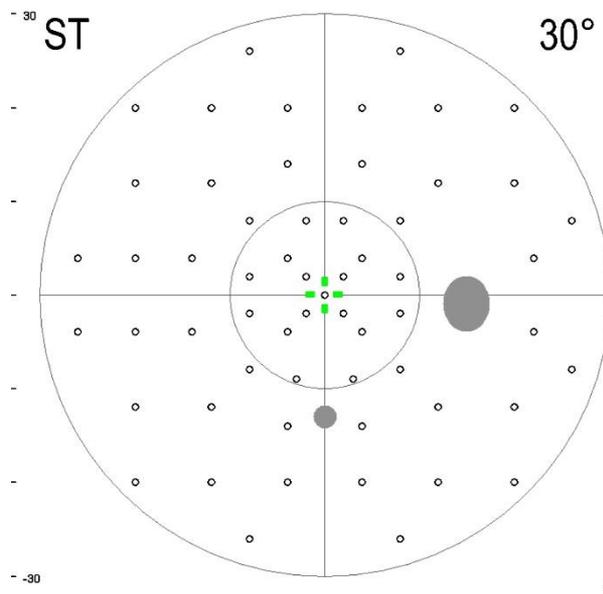
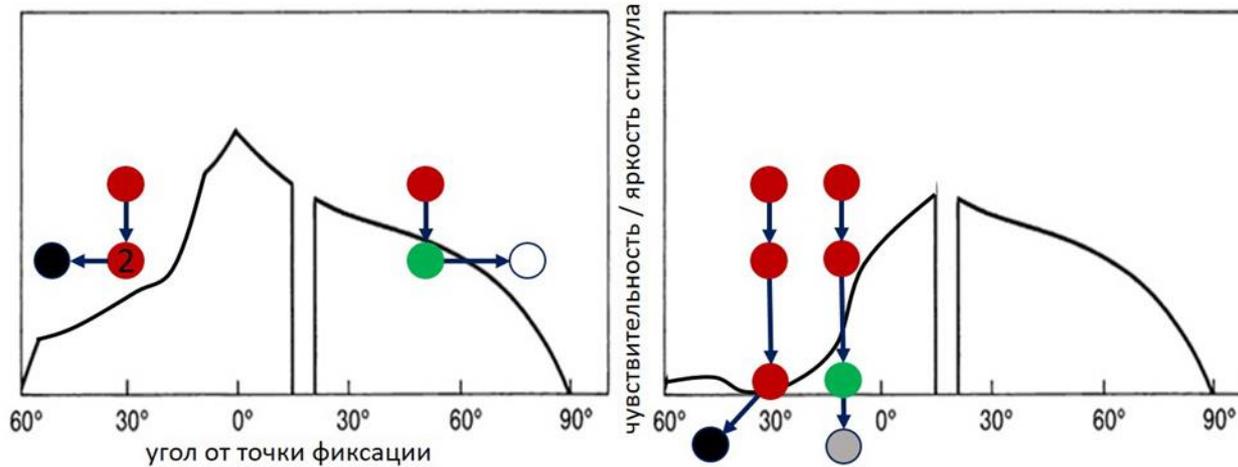


• Seen 54/120
○ Detect 26/120
■ Not Seen 40/120
△ Blind Spot

- Обзорное исследование
- Перед выполнением пороговых и специальных периметрических тестов
- При остроте зрения менее 0,4
- При выраженных дефектах полей зрения

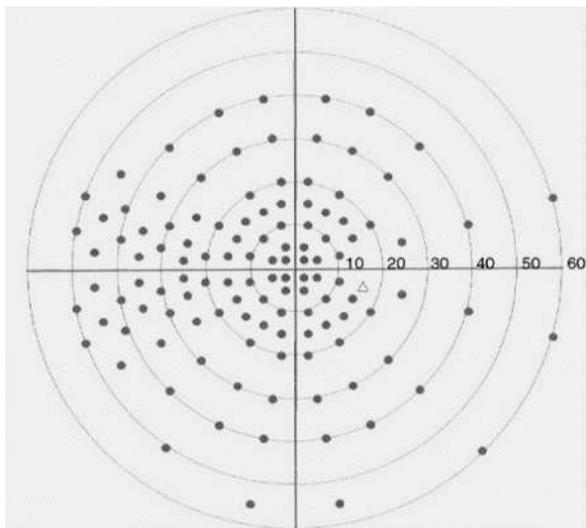


Надпороговая статическая периметрия

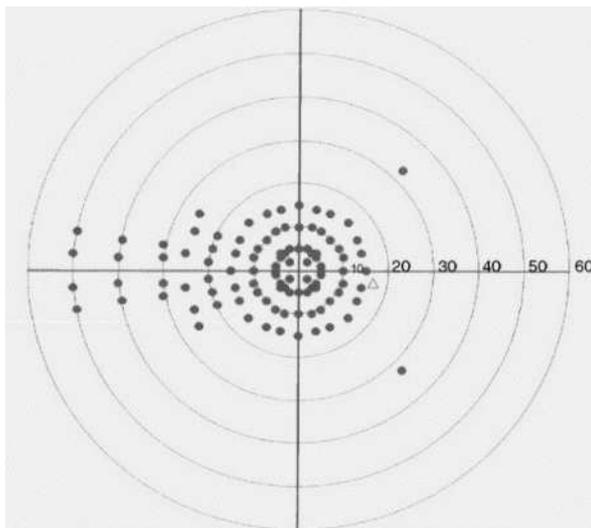


Скрининговый тест ST в зоне 30° Скрининговый тест ST в зоне 60°

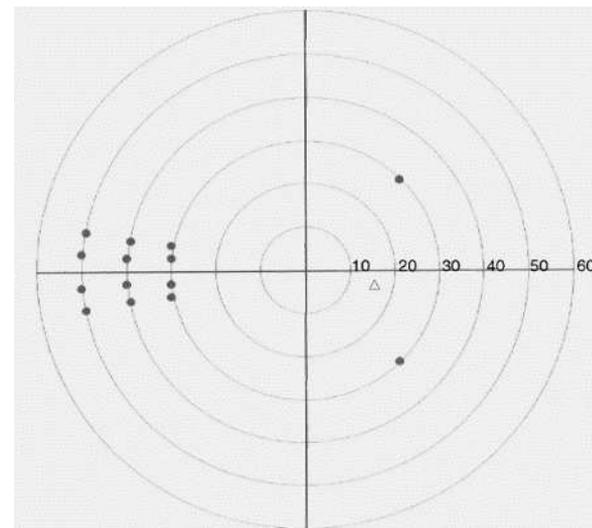
Программы надпороговой периметрии



Обзорный
(скрининговый) тест
120 точек



Тест Армали

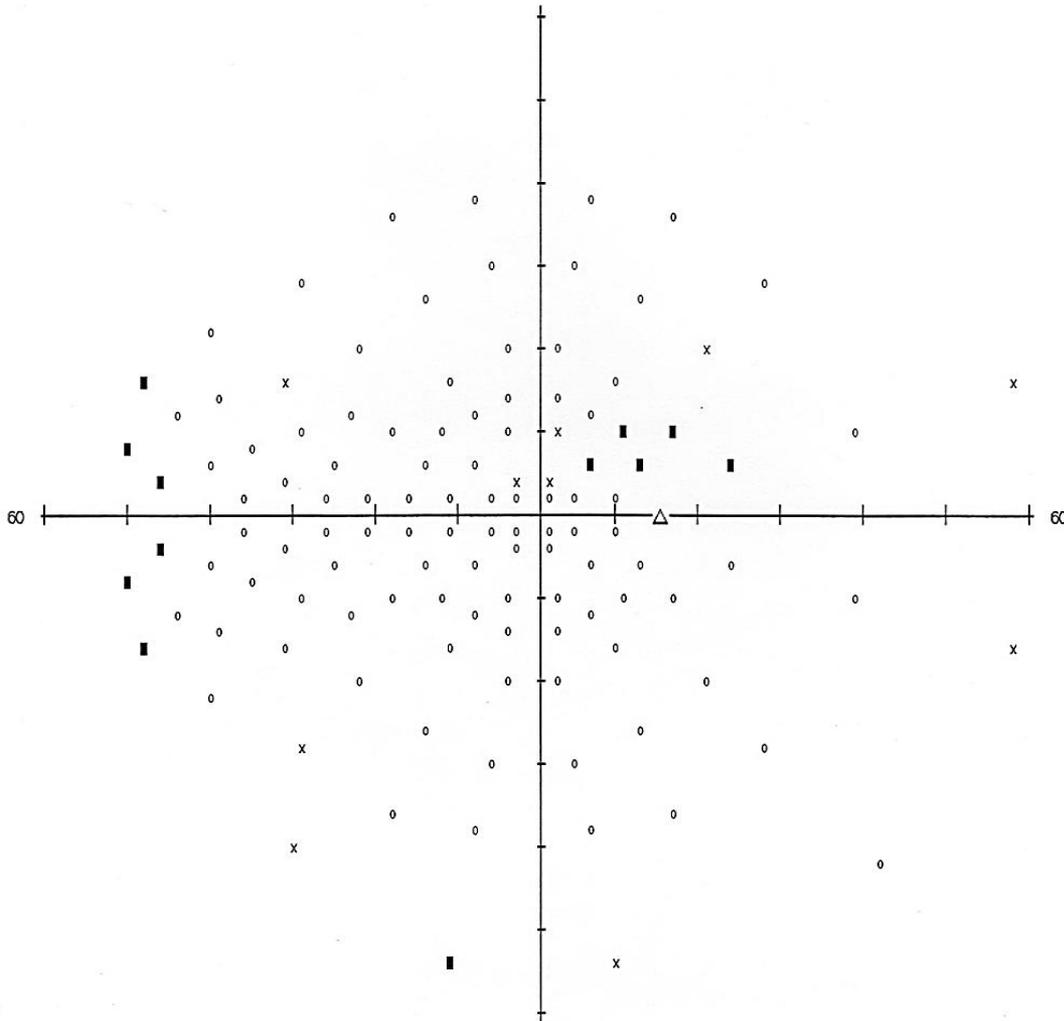


Тест для выявления
назальной ступеньки

Основные периметрические симптомы

- Диффузное снижение чувствительности
- Концентрическое сужение
- Расширение слепого пятна
- Фокальные дефекты – скотомы, например, аркуатная скотома (Бьеррума); назальная ступенька
- Секторальное выпадение или выпадение частей поля зрения

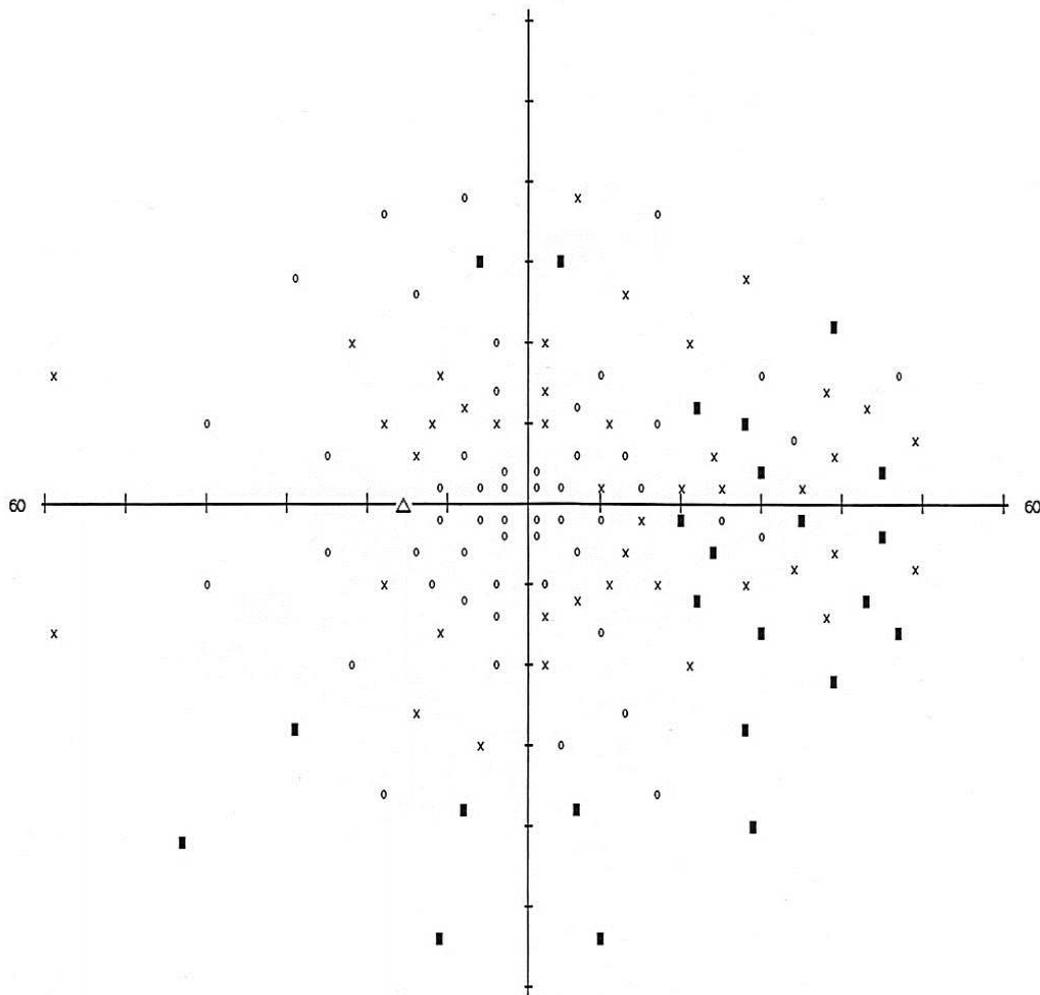
Глаукома I стадия (начальная)



По классификации
А.П. Нестерова:

- симптом расширения слепого пятна
- относительные скотомы в зоне Бьеррума
- сужение периферических полей зрения с носовой стороны

Глаукома II стадия (развитая)



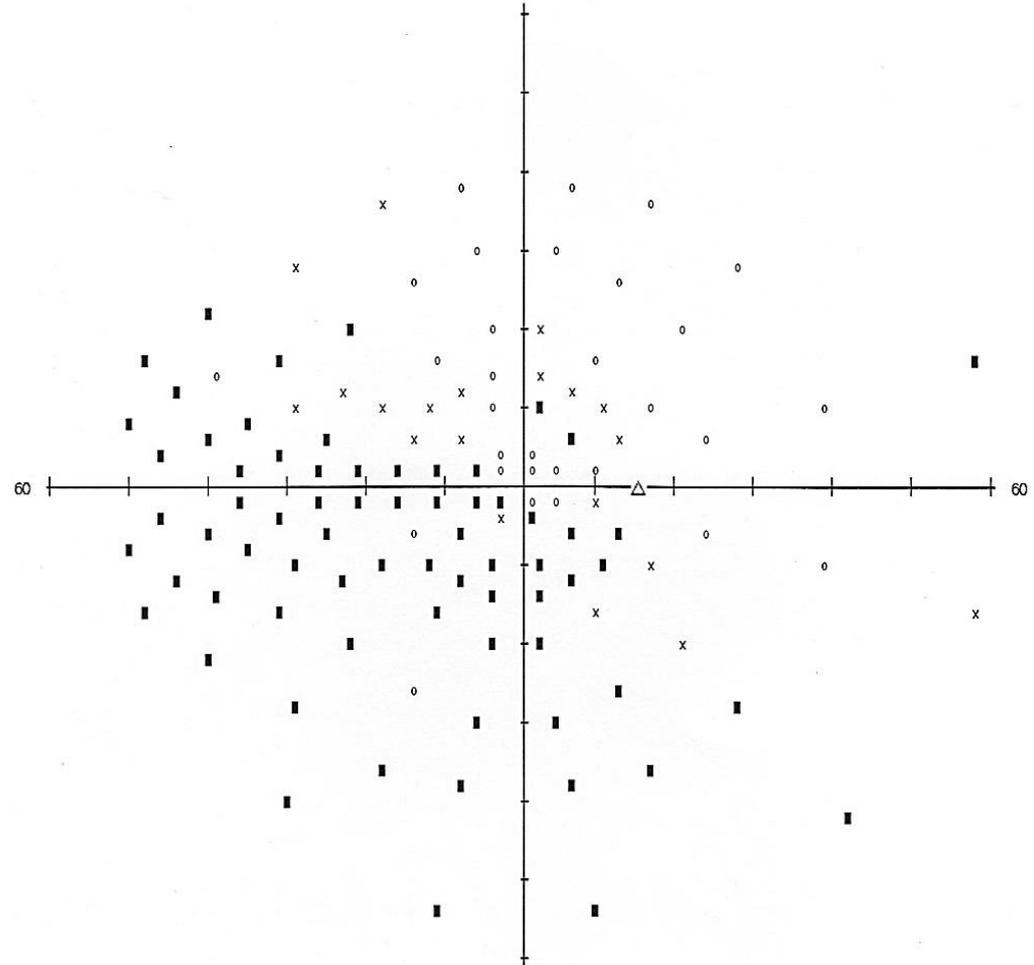
По классификации
А.П. Нестерова:

- Сужение на 10° и больше с носовой стороны периферического поля зрения
- Дефекты центрального поля зрения

Глаукома III стадия (далекозашедшая)

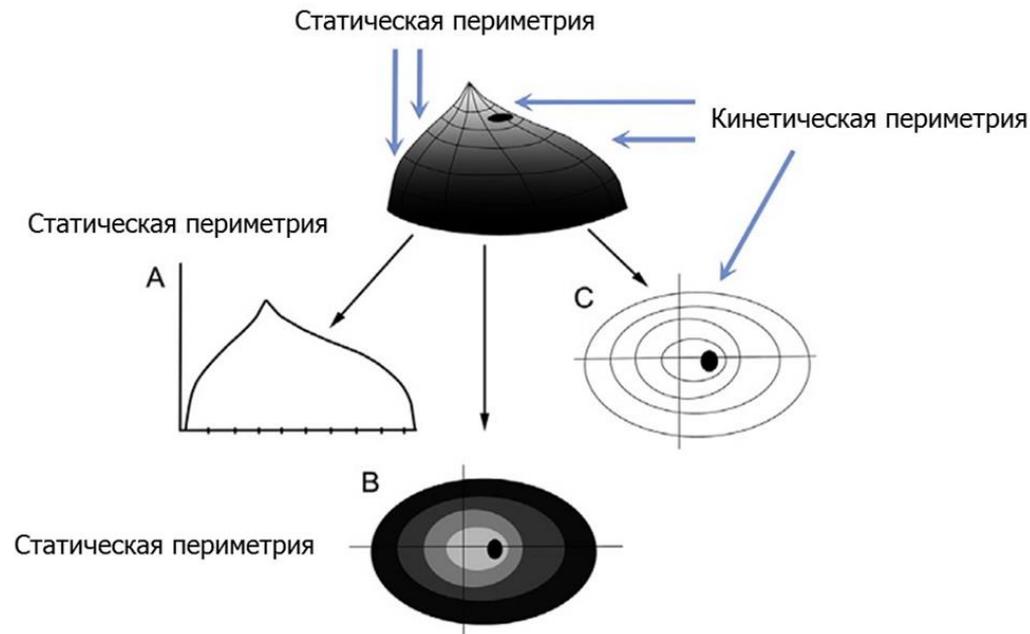
По классификации
А.П. Нестерова:

- ❑ Сужение поля зрения с носовой стороны до точки фиксации
- ❑ Концентрическое сужение поля зрения до 15° от точки фиксации

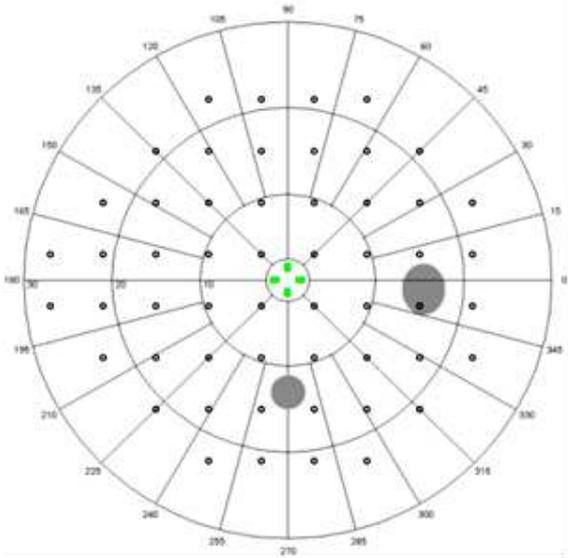


Статическая пороговая периметрия – метод исследования дифференциальной световой чувствительности сетчатки при помощи неподвижных стимулов постоянного размера и переменной яркости, предъявляемых по той или иной программе.

Цель периметрии – выявить порог дифференциальной световой чувствительности в каждом тестируемом участке сетчатки (определить рельеф «зрительного холма» у конкретного пациента).

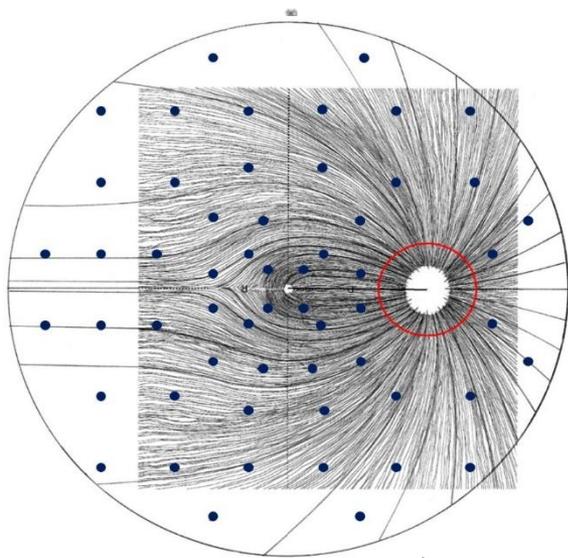


Программы статической периметрии



24-2 (Humphrey)

- Прямоугольная сетка, математический принцип расположения стимулов;
- Зона тестирования – 24° ;
- Короткая программа – 56 точек;
- Центральная зона исследуется наравне с другими: 0 точек в фовеоле (3°), 12 точек в макуле (10°);
- 2 дополнительные точки с носовой стороны.

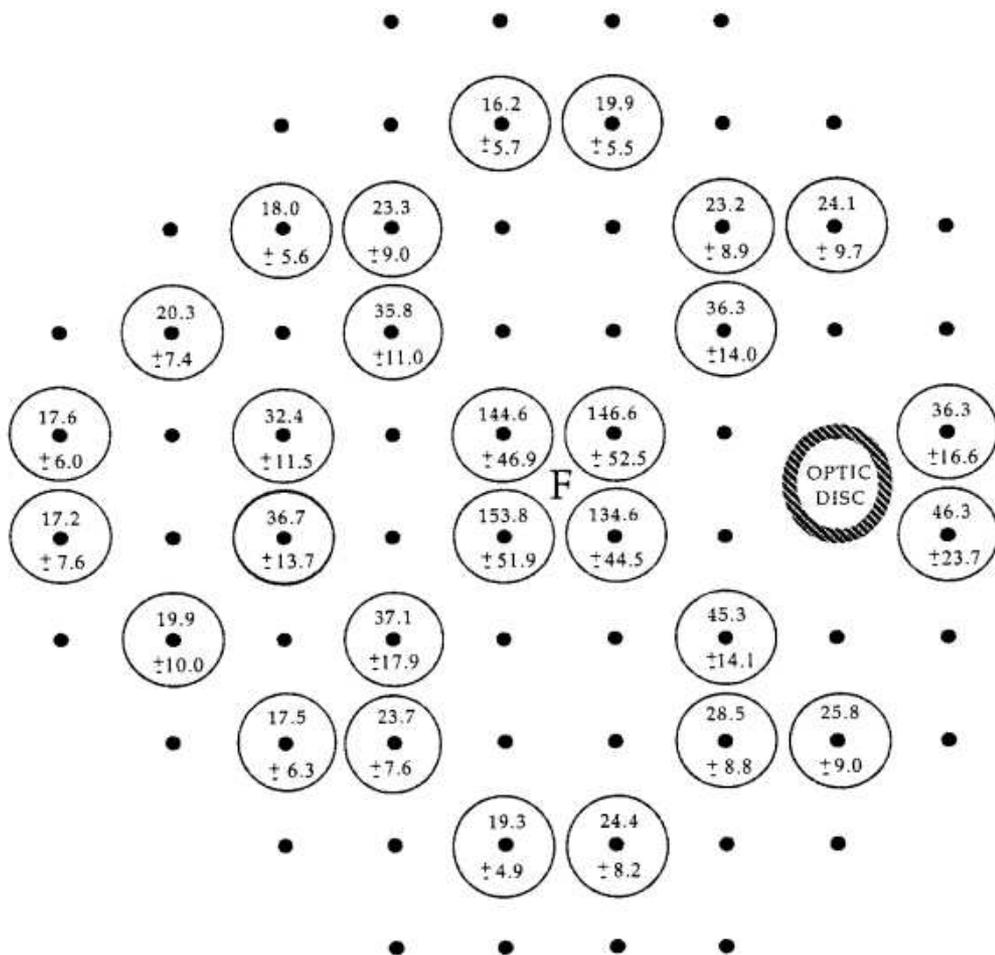


G-Program

- Физиологический принцип расположения стимулов, по ходу нервных волокон;
- Зона тестирования – 30° ;
- Короткая программа – всего 59 точек;
- Внимание к центральной зоне: 5 точек в фовеоле (3°), 17 точек в макулярной зоне (10°);
- Не исследуется зона слепого пятна.

Программы статической периметрии

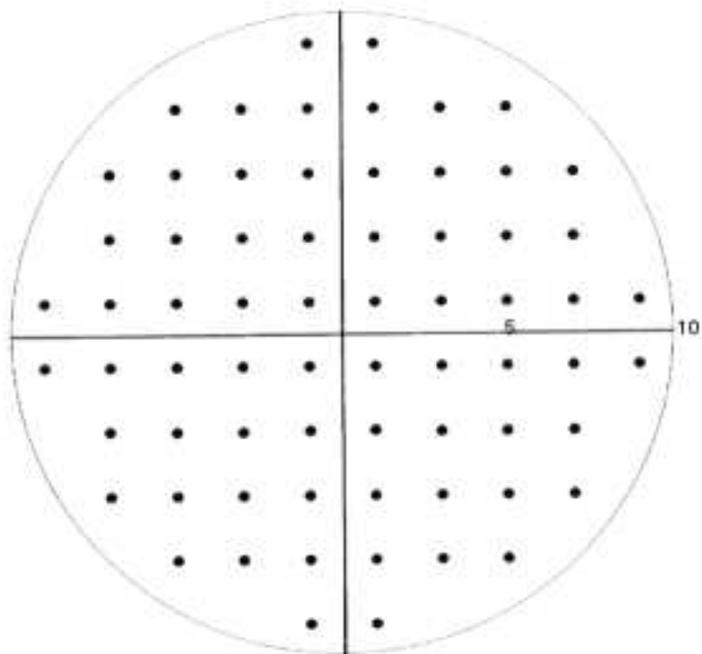
Плотность расположения ганглиозных клеток (ГК) в различных точках теста 30-2



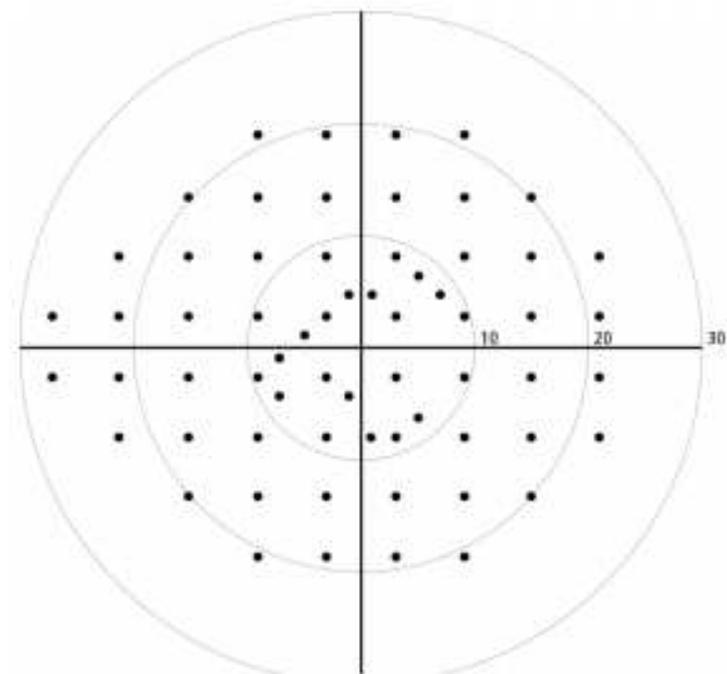
При сравнении показателей ГК верхней и нижней сетчатки с соответствующими данными поля зрения в каждом глазу потеря чувствительности на 5 дБ ассоциировалась с потерей ГК на 25%.

Плотность ГК в перифовеальной сетчатке в 10 раз выше, чем в точках соответствующих внешней зоне исследования центрального поля зрения (20–30° от точки фиксации).

Программы статической периметрии

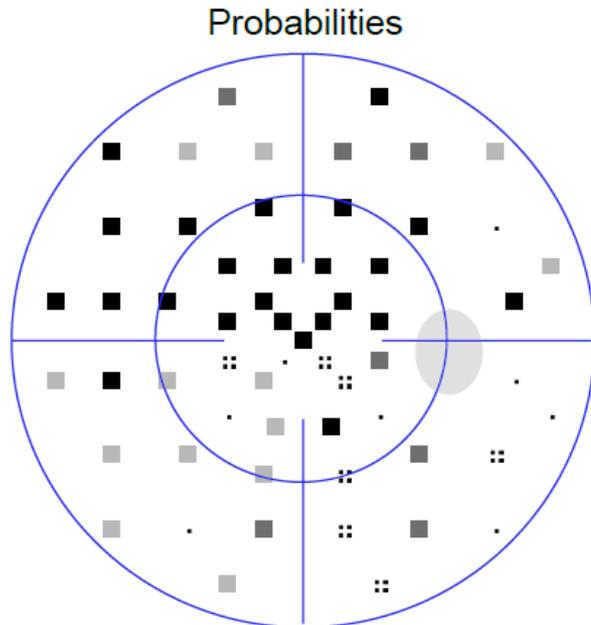


Тест 10-2 (68 точек)



Тест 24-2C (64 точки)

Карта вероятностей



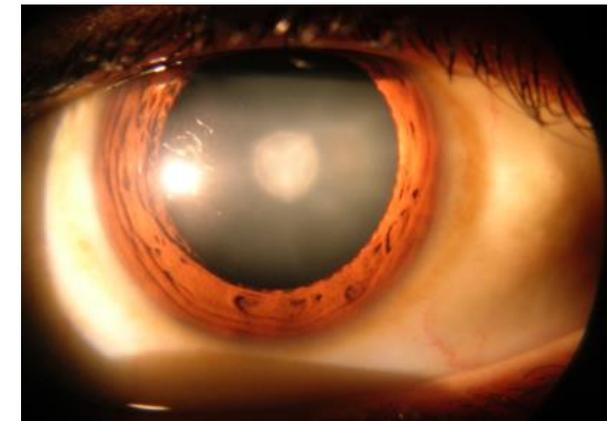
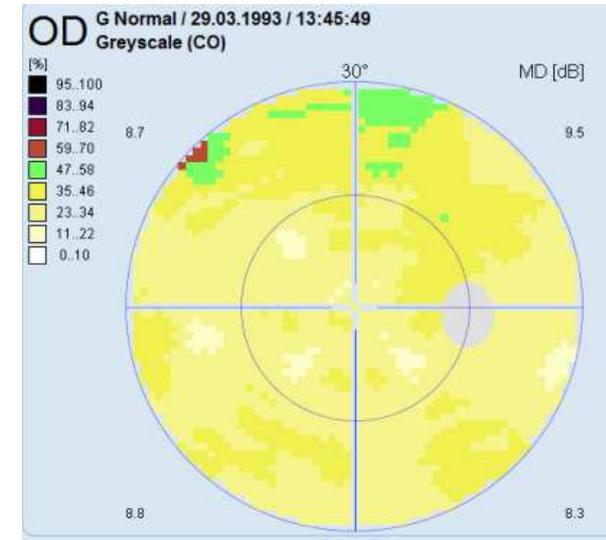
[%]

- . $P > 5$
- :: $P < 5$
- $P < 2$
- $P < 1$
- $P < 0,5$

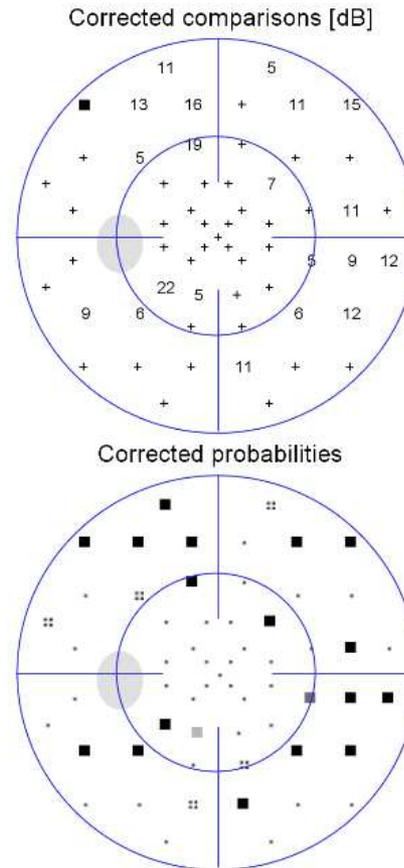
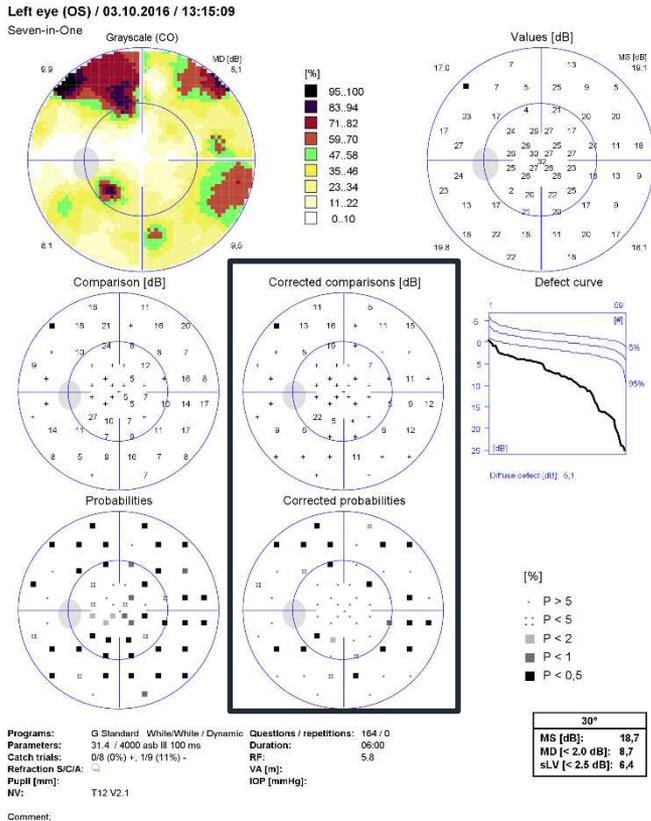
- Вероятности указывают на принадлежность точки нормальному полю зрения, то есть:
 - Темные квадраты: патологические точки
 - Светлые зоны: нормальная чувствительность
- **Карта вероятностей удобна в сомнительных диагностических ситуациях**
- Это не окончательное диагностическое решение, а статистическое представление сравнения с нормой

Диффузное снижение чувствительности

- Диффузный дефект = равномерное снижение чувствительности
 - примерно одинаковое в разных точках поля зрения
- 2 основные причины появления диффузного дефекта при периметрии:
 - артефакты (неправильно указанный возраст пациента, слишком узкий зрачок, неверная коррекция, загрязнение линзы, невнимательность испытуемого и т.д.)
 - заболевания
 - часто при катаракте мутный хрусталик приводит к нарушению светопроведения и равномерному снижению результатов периметрии;
 - является одним из начальных симптомов глаукомы.



Корректировка результатов периметрии



- **Корректированное сравнение:**
 - сравнение с возрастной нормой минус диффузный дефект.
- **Корректированные вероятности:**
 - рассчитаны для корректированного сравнения

OCTOPUS®

EyeSuite™ Static perimetry, V3.5.0
OCTOPUS 900, SN 3124, V 2.3.1 / 3.5.0

HS HAAG-STREIT
DIAGNOSTICS

*Octopus HS-Haag Streit Diagnostics

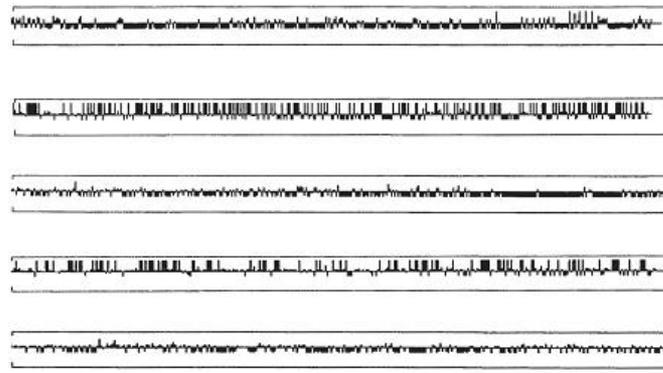
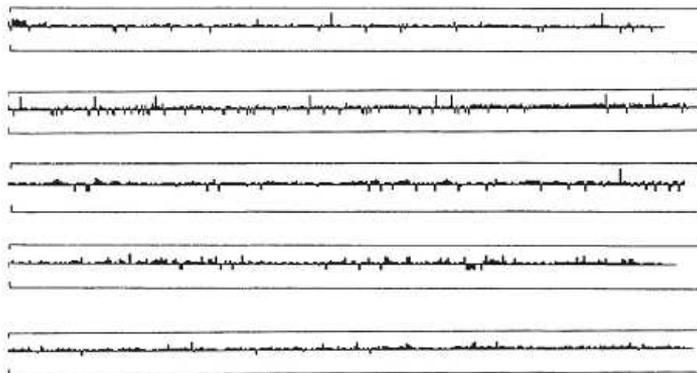
Данное изделие не относится к компании Аллерган

Клиническая периметрия в диагностике и мониторинге глаукомы / В. П. Еричев, А. А. Антонов. - Москва : Апрель, 2016.

Достоверность исследования

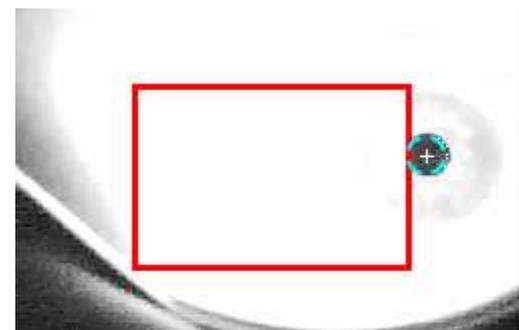
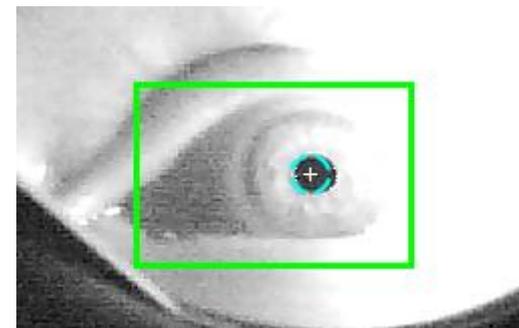
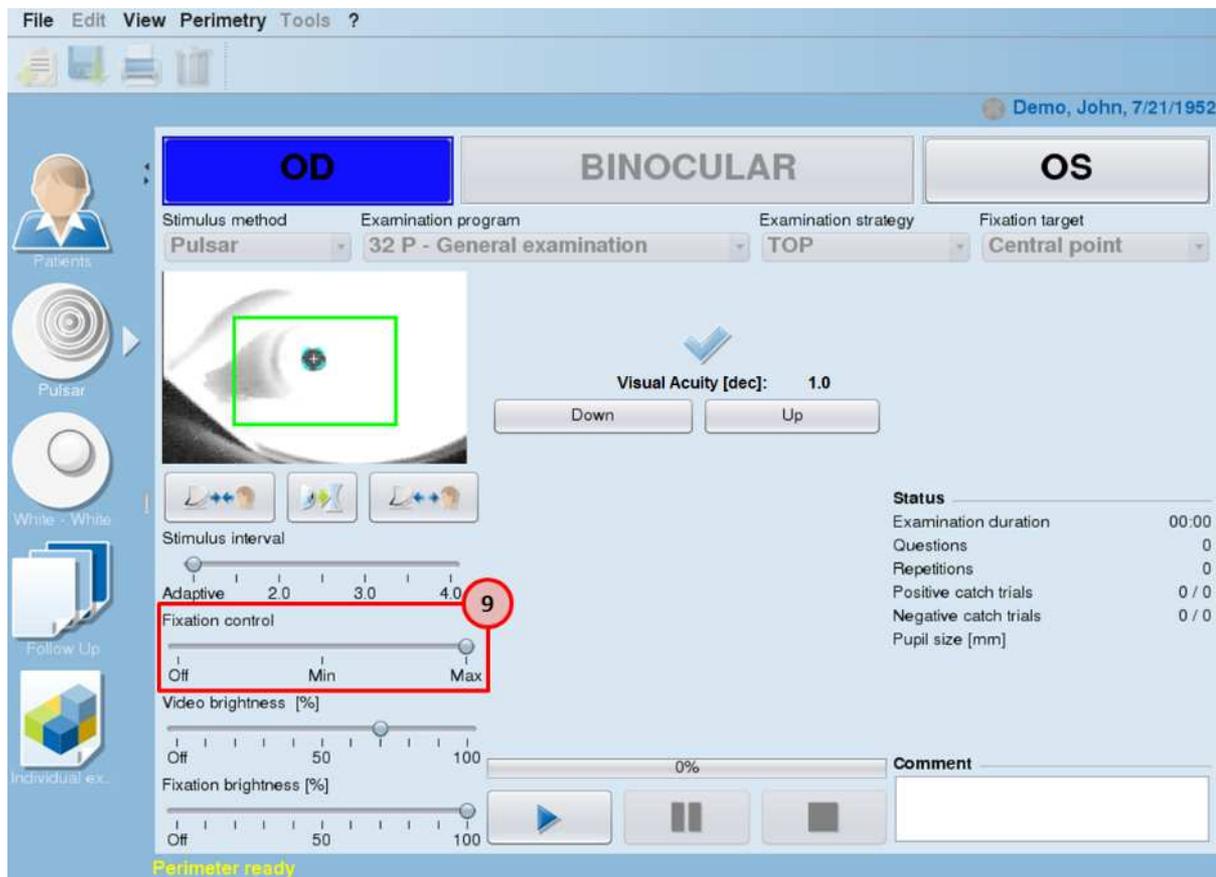
- ✓ Потеря фиксации взора (по Heijl–Кракау) – не более 30 %
- ✓ Ложноположительные ответы – не более 20 %
- ✓ Ложноотрицательные ответы – не более 20 %
- ✓ Движения зрачка и мигание (Gaze graph)
- ✓ Длительность исследования – не более 15 мин

Диаграмма фиксации взора



Достоверность исследования

Непрерывный контроль фиксации взгляда



Происходит непрерывная регистрация зрачка пациента.
При нарушении фиксации, движениях глаз или моргании программа автоматически делает паузы в исследовании.

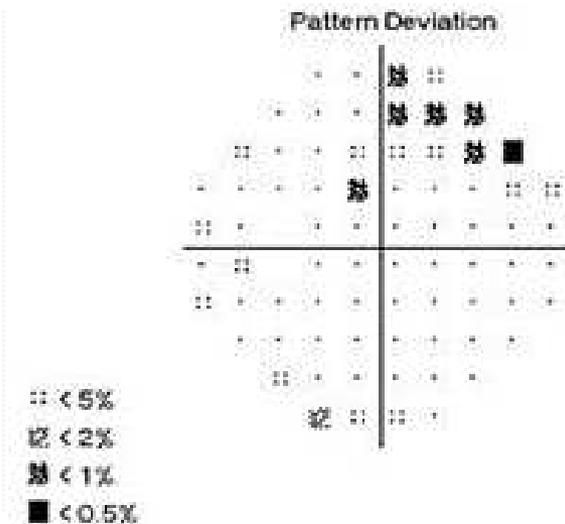
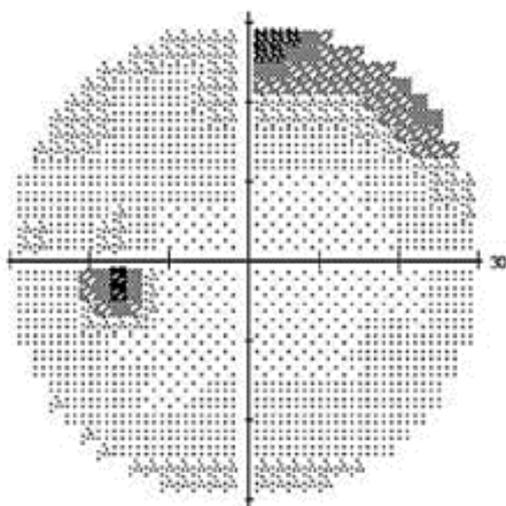
Прогрессирование глаукомы по данным периметрии

Ранние глаукомные изменения:

а) MD < - 6 дБ.

б) Снижение светочувствительность до уровня ниже 5% вероятности менее чем в 18 точках, и ниже уровня 1% от нормы – менее 10 точек.

в) Отсутствие в пределах центральной области (5° от точки фиксации) точек с чувствительностью менее 15 дБ.



GHT

Outside normal limits

VFI 98%

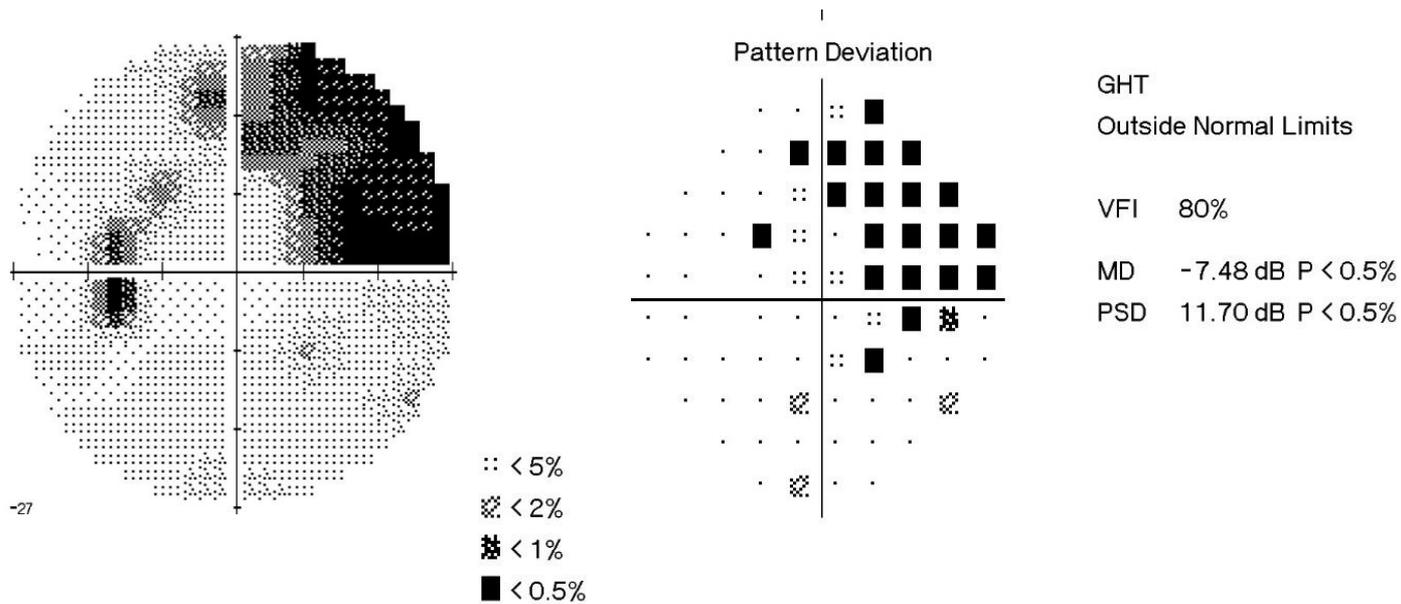
MD -2.54 dB P < 5%

PSD 3.15 dB P < 5%

Прогрессирование глаукомы по данным периметрии

Умеренные глаукомные изменения:

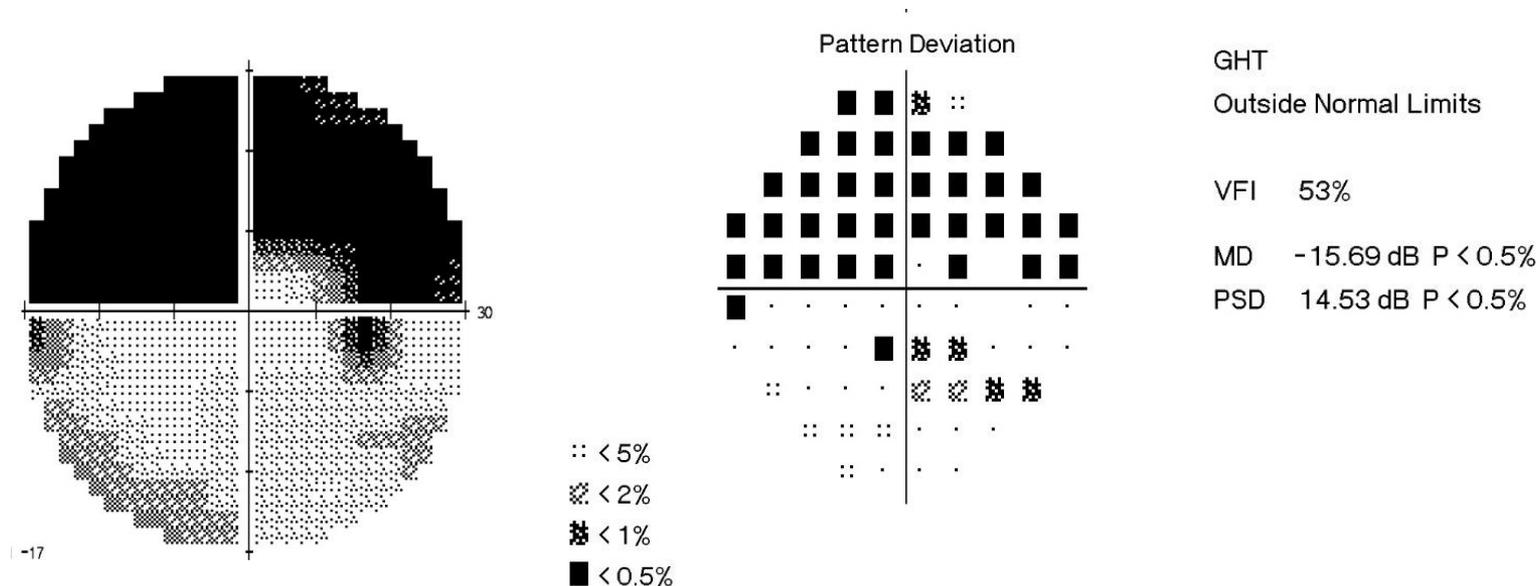
- а) MD < -12 дБ.
- б) Менее чем в 37 точках светочувствительность снижена до уровня ниже 5% вероятности, или менее 20 точек – при $p < 1\%$ от нормы.
- в) Отсутствие в центральной 5° области точек с нулевой светочувствительностью (абсолютных скотом).
- г) Только в одной половине поля зрения в центральной 5° области снижение светочувствительности < 15 дБ.



Прогрессирование глаукомы по данным периметрии

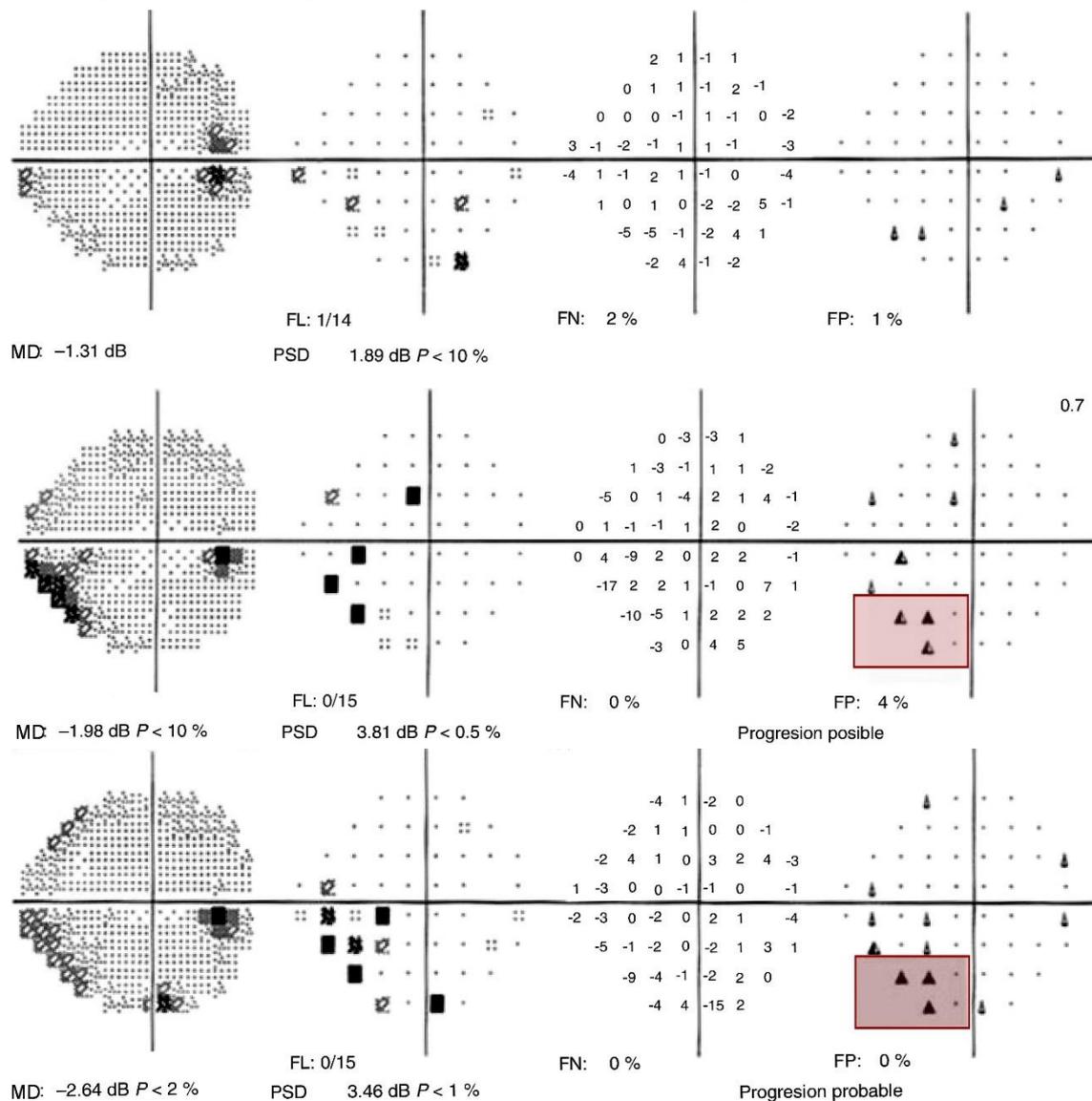
Развитые глаукомные изменения:

- а) MD > -12 дБ.
- б) Снижение светочувствительности при вероятности $p < 5\%$ более чем в 37 точках, или при $p < 1\%$ – более чем в 20 точках.
- в) Абсолютный дефицит (0 дБ) в пределах 5° от центра.
- г) В обеих половинах поля зрения в центральной 5° области чувствительность снижена < 15 дБ.



Методы оценки прогрессирования глаукомы

При анализе событий сравнивают чувствительность в определенных локусах поля зрения при динамическом наблюдении, учитывая величину дефекта (в сравнении с нормой и скорректированного) и карту вероятностей.

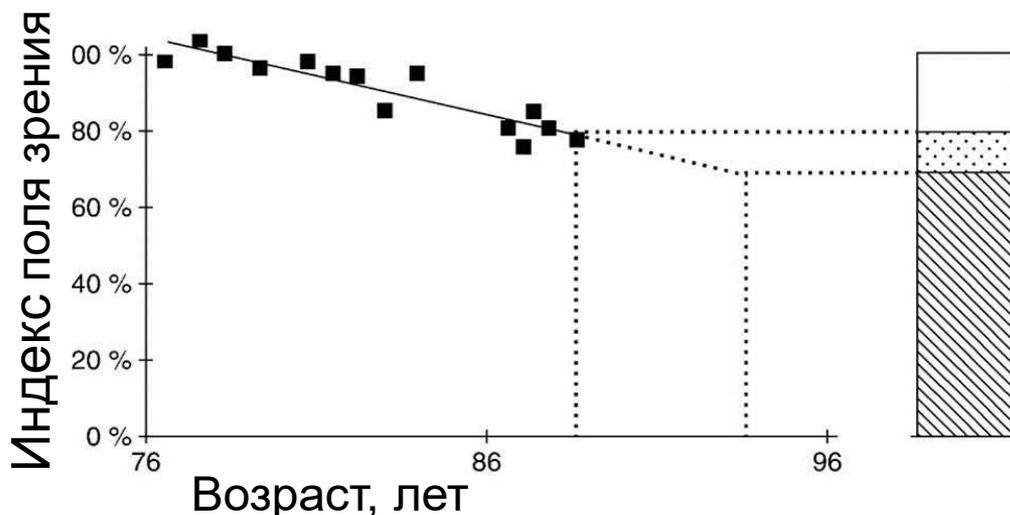


Методы оценки прогрессирования глаукомы

Анализ тенденций

может быть основан на динамике изменения периметрических индексов. Выявление тренда показателей по серии исследований дает представление об тенденции в результатах периметрии, может быть установлено снижение, стабилизация или повышение индексов.

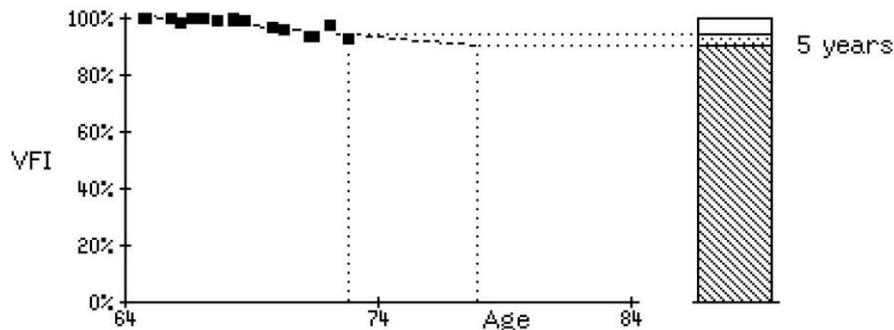
GPA – Guided Progression Analysis



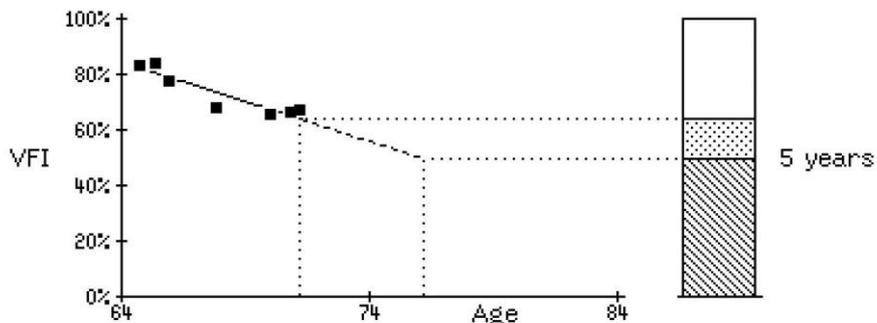
Скорость прогрессирования	Изменение периметрических индексов	
	VFI, % в год	MD, дБ в год
низкая	менее 1	менее 0,3
средняя	1-3	0,3-1
высокая	более 3	более 1

Мониторинг глаукомы

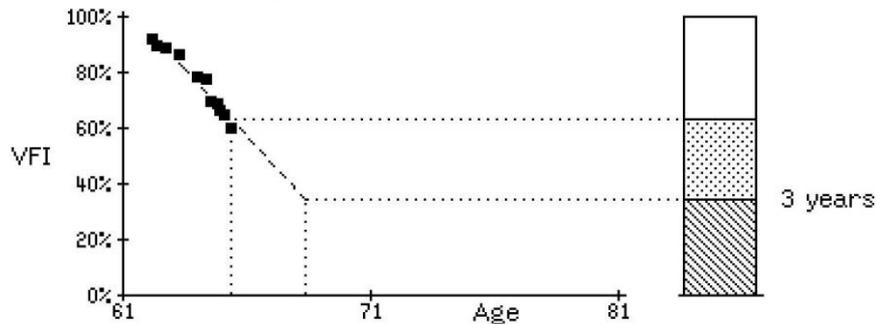
GPA – Guided Progression Analysis (Анализ прогрессирования глаукомы)



Rate of Progression: -0.8 ± 0.3 %/year (95% confidence)



Rate of Progression: -2.9 ± 1.4 %/year (95% confidence)



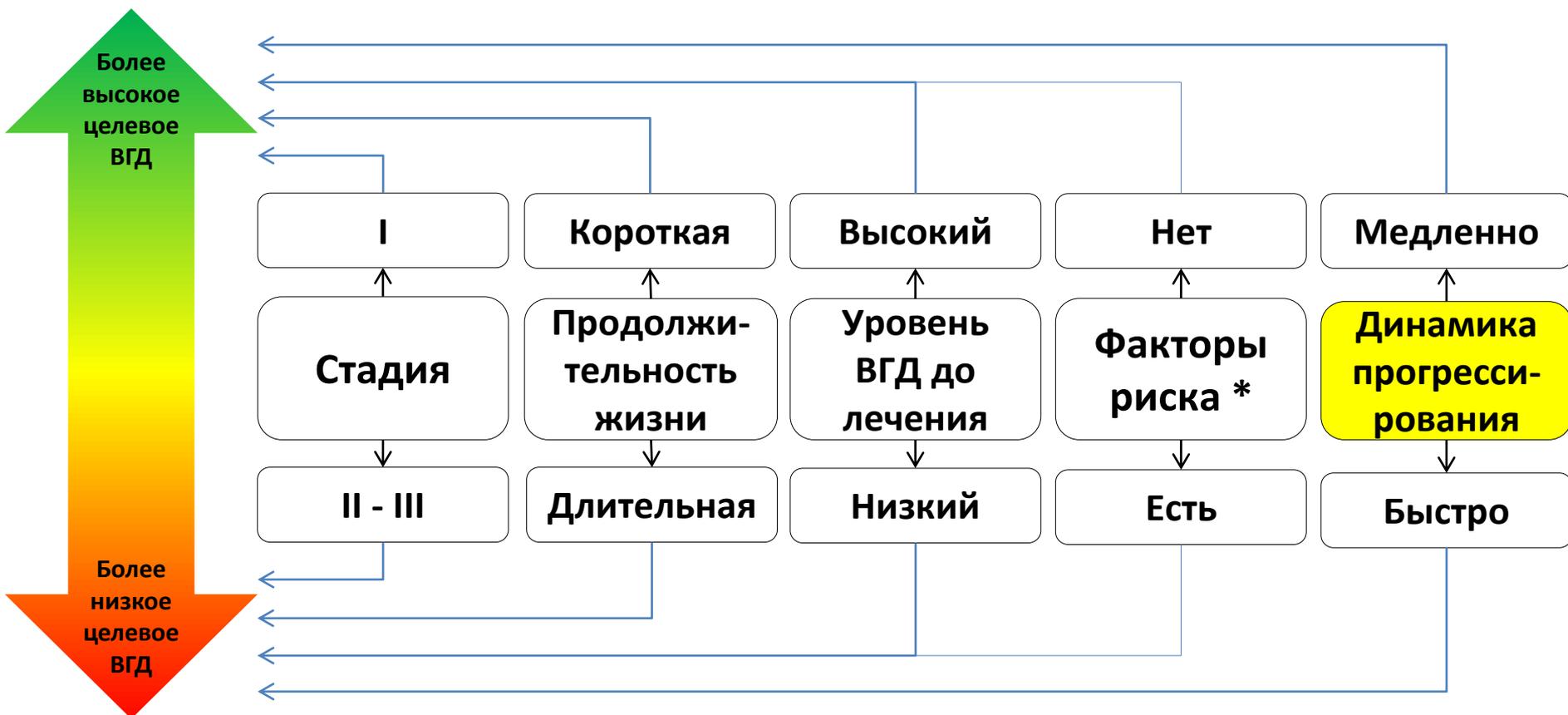
Rate of Progression: -9.5 ± 1.5 %/year (95% confidence)

Низкая скорость
прогрессирования
 $-0,8 \pm 0,3$ % в год

Средняя скорость
прогрессирования
 $-2,9 \pm 1,4$ % в год

Высокая скорость
прогрессирования
 $-9,5 \pm 1,5$ % в год

Мониторинг глаукомы и целевое ВГД

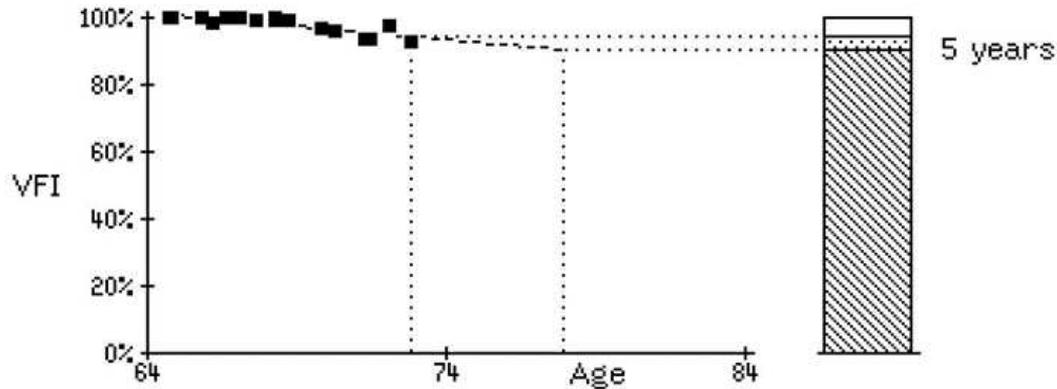


* Факторы риска:

- Псевдоэкзофилия
- Толщина роговицы
- Геморрагии ДЗН
- Семейный анамнез

- Системные заболевания (диабет, гипертония, атеросклероз, деменция/болезнь Альцгеймера),
- Низкая приверженность к терапии

Выбор терапии



**Низкая скорость
прогрессирования**
 $-0,8 \pm 0,3$ % в год

Впервые: может быть назначена монотерапия

На фоне лечения: терапия достаточна или может быть усилена одним препаратом

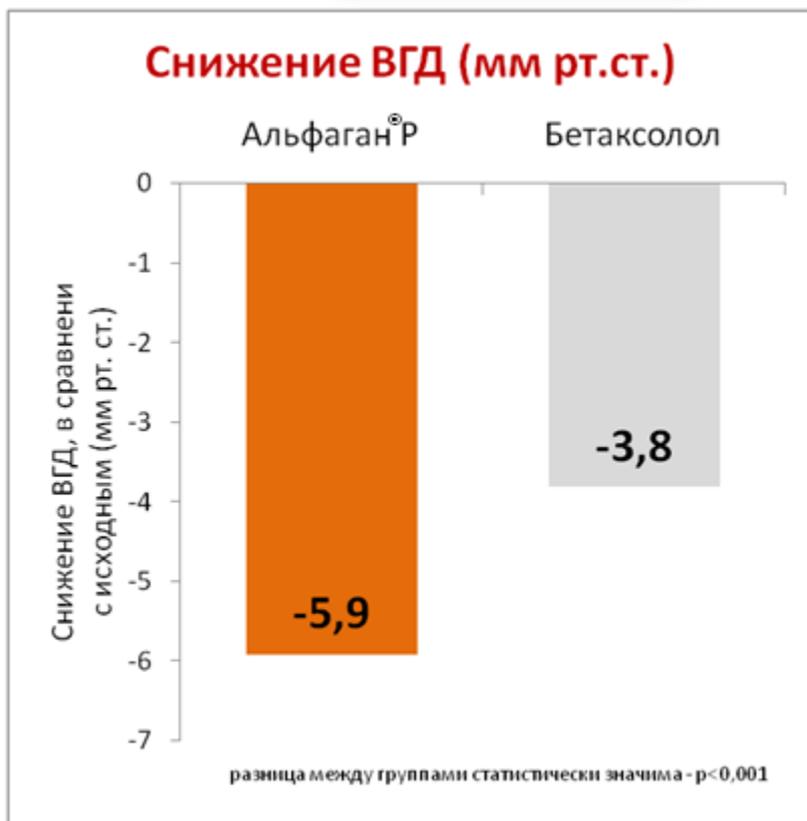
Монотерапия после 2-х лет применения у 40-75% пациентов с глаукомой не достигает целевого ВГД^{1,2}

1)Wan Z et.al Invest Ophthalmol Vis Sci. 2007 Sep; 48 (9): 4107 – 15

2)Kass MA et. al. Arch. Ophthalmol. 2002; 120:701-713

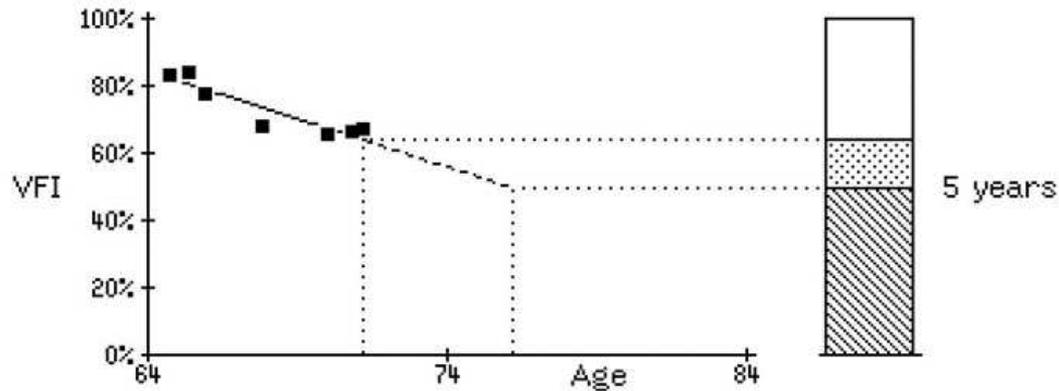
3)Ferrerias, Antonio. Glaucoma Imaging. 1st Edition 2016, P.146-170

Альфаган® Р – эффективное снижение ВГД при монотерапии



*Клинический успех – больные предпочли дальнейшее применение препарата исследования, базируясь на его эффективности, безопасности, комфорте.

Выбор терапии



**Средняя скорость
прогрессирования
 $-2,9 \pm 1,4$ % в год**

Впервые: может быть назначена фиксированная комбинация
На фоне лечения: необходимо усиливать терапию до разумного максимума или использовать более эффективную комбинацию

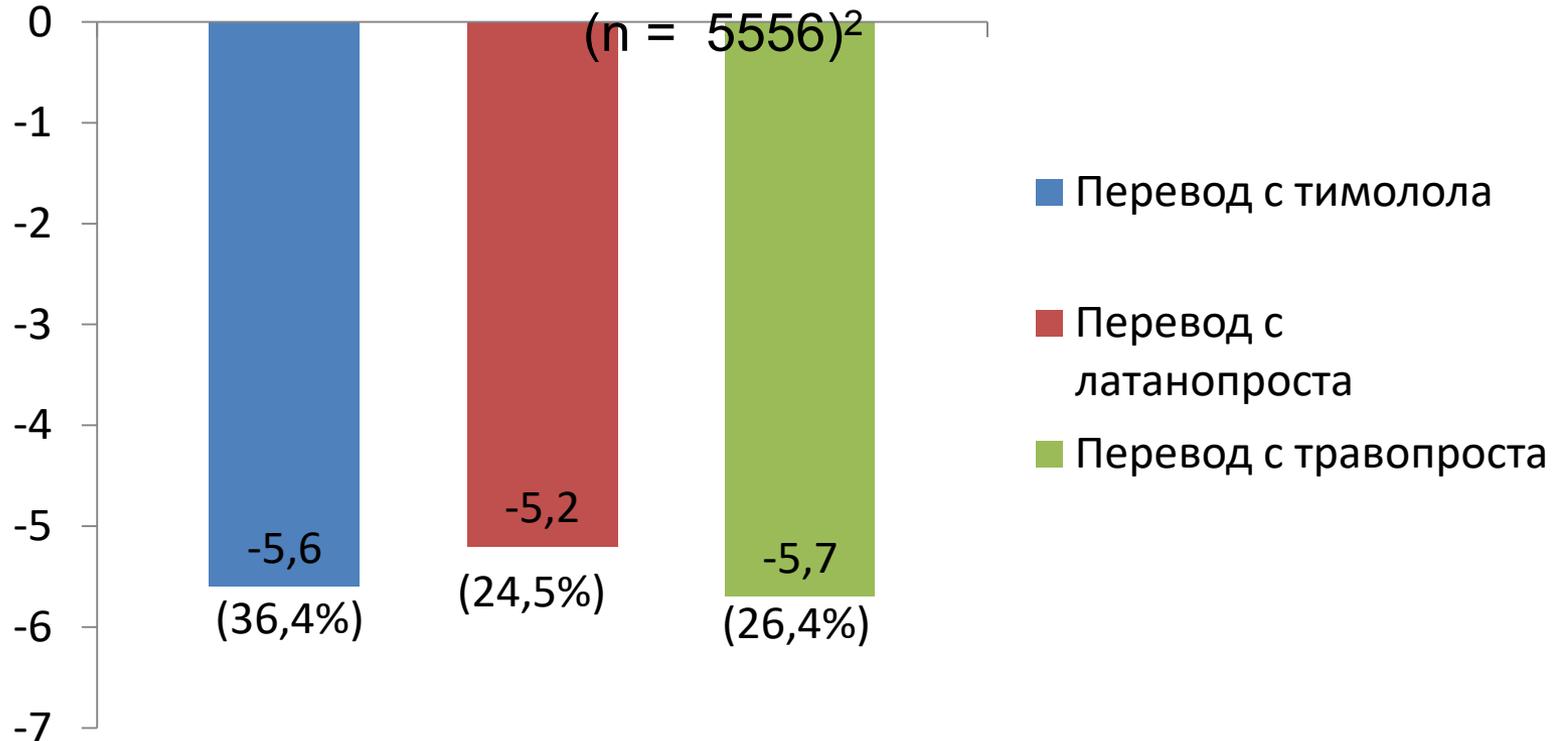
Принципы комбинированной терапии

- Если монотерапия первого выбора хорошо переносится, но не достигается давление цели, то нужно добавить второй препарат
- ...фиксированные комбинации должны быть предпочтительны раздельному применению препаратов
-в некоторых случаях, при развитой глаукоме и/или высоком уровне ВГД требуемое снижение ВГД не может быть достигнуто монотерапией. Поэтому несмотря на то, что алгоритм лечения остается неизменным интервал между моно- и комбинированной терапии должен быть уменьшен или комбинированная терапия применяется изначально.

Эффективность препарата Ганфорт® в клинической практике

Если прогрессирование ухудшения полей зрения оказывает негативное влияние на качество жизни, тогда необходимо дальнейшее снижение ВГД

Среднее снижение ВГД при переводе с
монотерапии на терапию препаратом Ганфорт®
на 20%¹

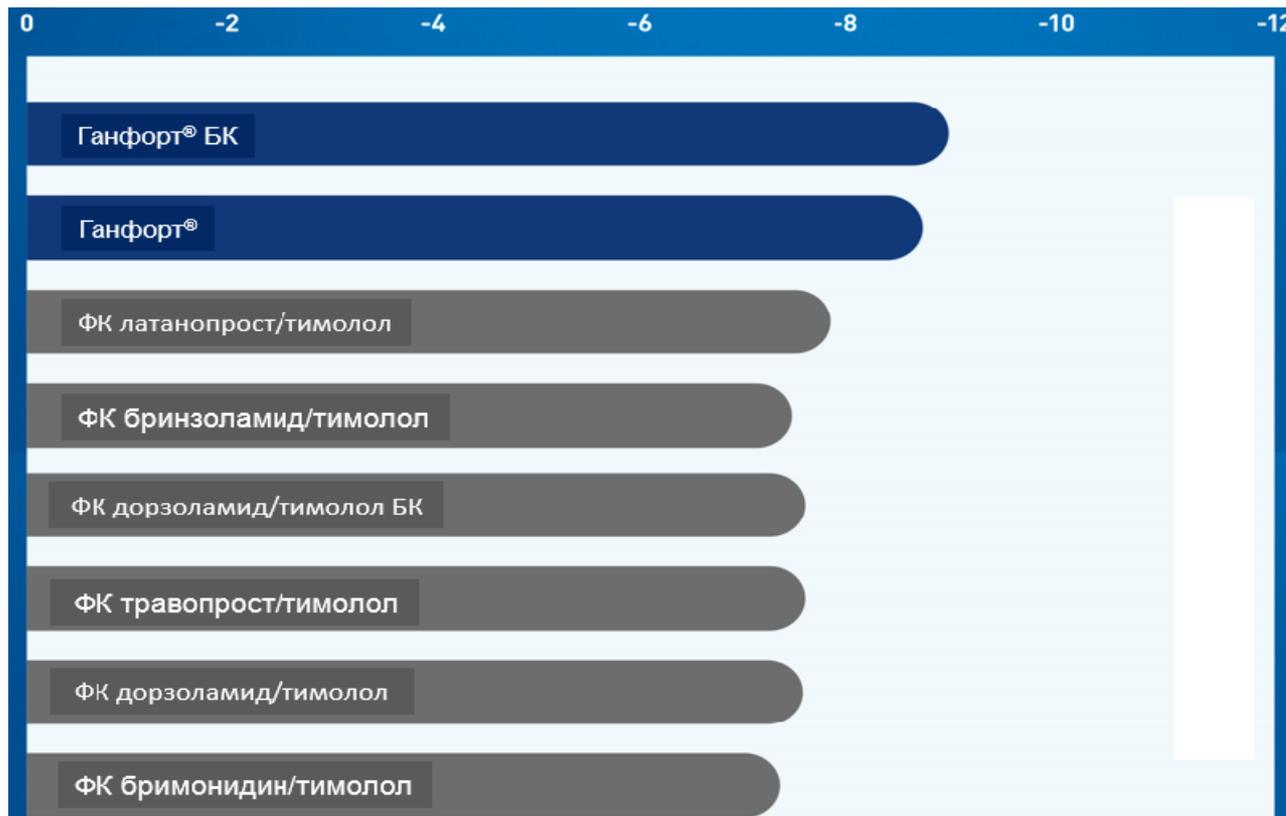


¹Европейское руководство по лечению глаукомы, 4 издание, 2014 год, стр. 138

²Pfennigsdorf et al. *Clinical Ophthalmology* 2013;7 1219–25

Ганфорт® - гипотензивная эффективность

Среднее изменение ВГД при применении различных фиксированных комбинаций в мм.рт.ст. (95% ДИ) по анализу 136 исследований



Комбиган® в качестве дополнения к лечению АПГ увеличивает снижение ВГД^{1,2}

Среднее изменение ВГД от исходного значения за 3 месяца¹

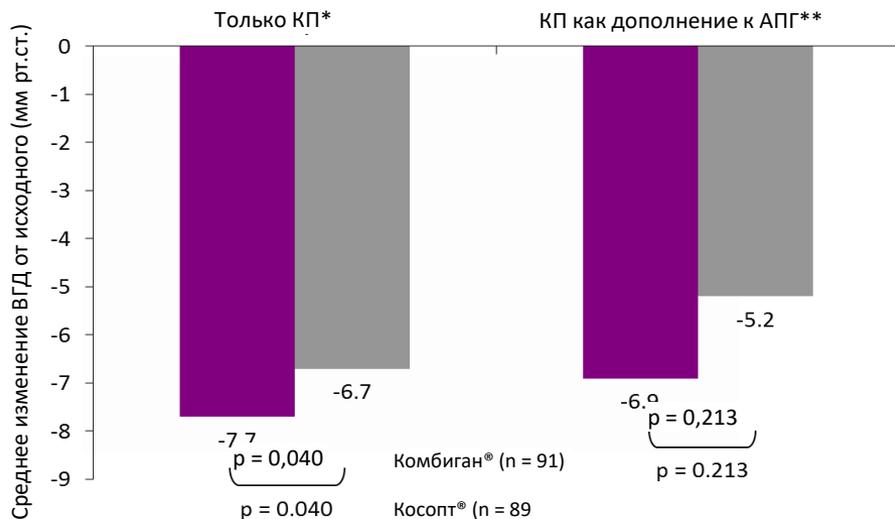
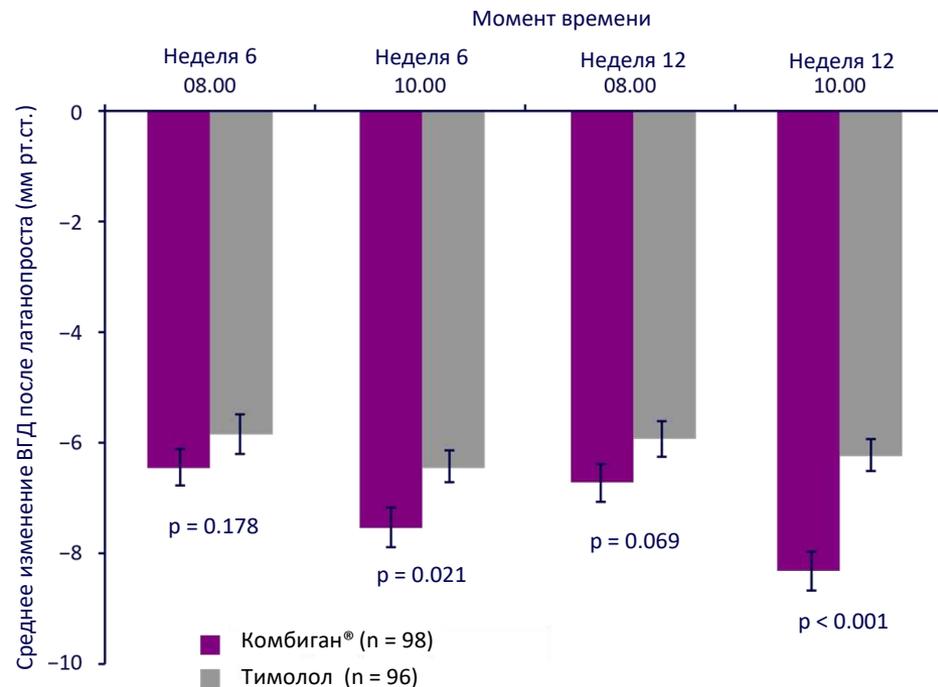


Рисунок взят из источника №1 в списке литературы

Среднее изменение ВГД от исходного значения при лечении Латанопростом через 6 и 12 недель.



По материалам публикации №2 в списке литературы

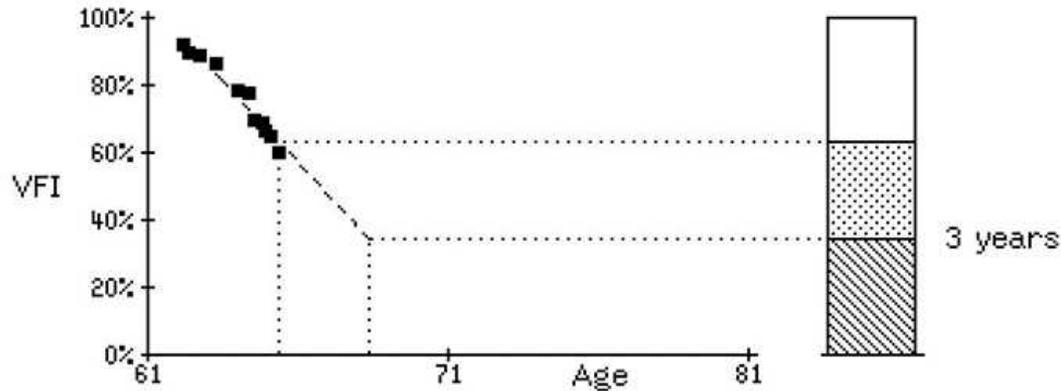
1) Nixon et al. *Curr Med Res opin* 2009;25:1645-53. 2) Fechtner et al. *Clin Ophthalmol* 2011;5:945-53.

*КП-Комбинированный препарат; **АПГ-Аналог простагландина

Выбор терапии

Впервые: может быть назначена фиксированная комбинация или максимальная терапия, ранний переход к хирургии

На фоне лечения: хирургическое лечение глаукомы

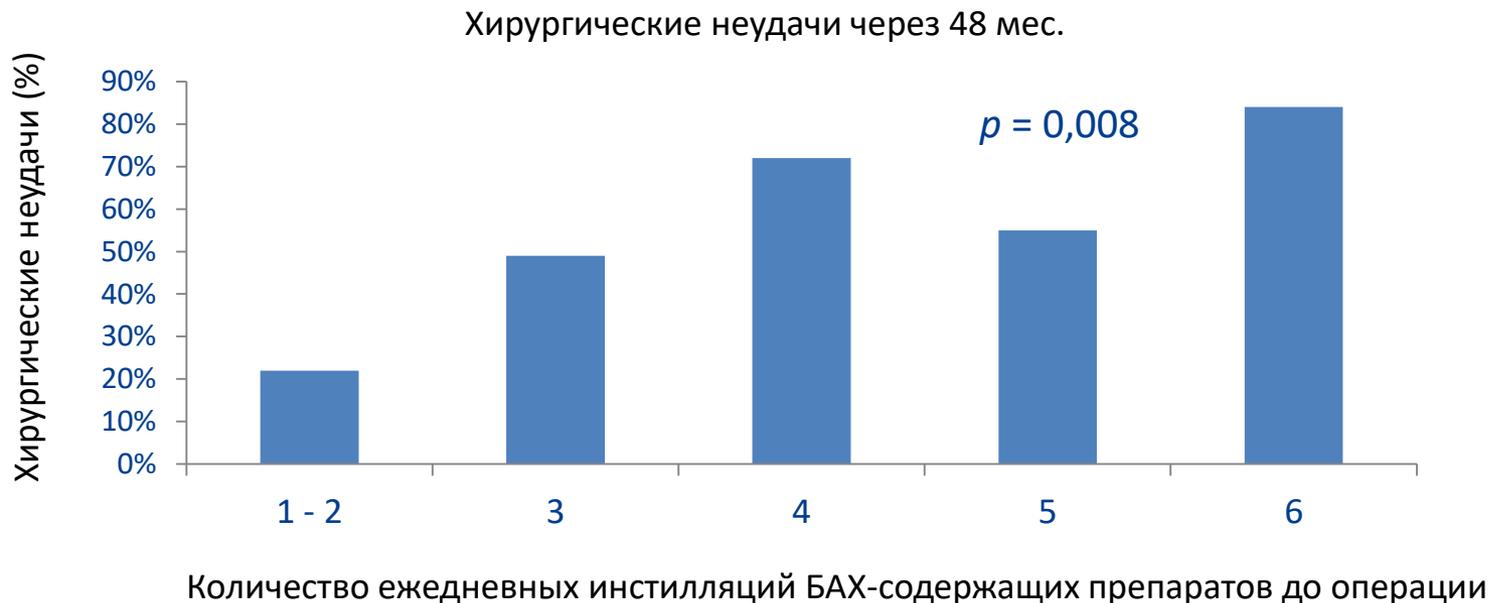


**Высокая скорость
прогрессирования
 $-9,5 \pm 1,5$ % в год**

Влияние терапии на исходы хирургии

Увеличение количества применяемых в день глазных капель, содержащих БАХ*, повышает риск наступления ранней неудачи фильтрующей операции¹

Исходы хирургии глаукомы в зависимости от экспозиции БАХ



Каждая дополнительная капля БАХ-содержащего препарата увеличивает риск наступления ранней неудачи гипотензивной операции в 1,21 раза!¹

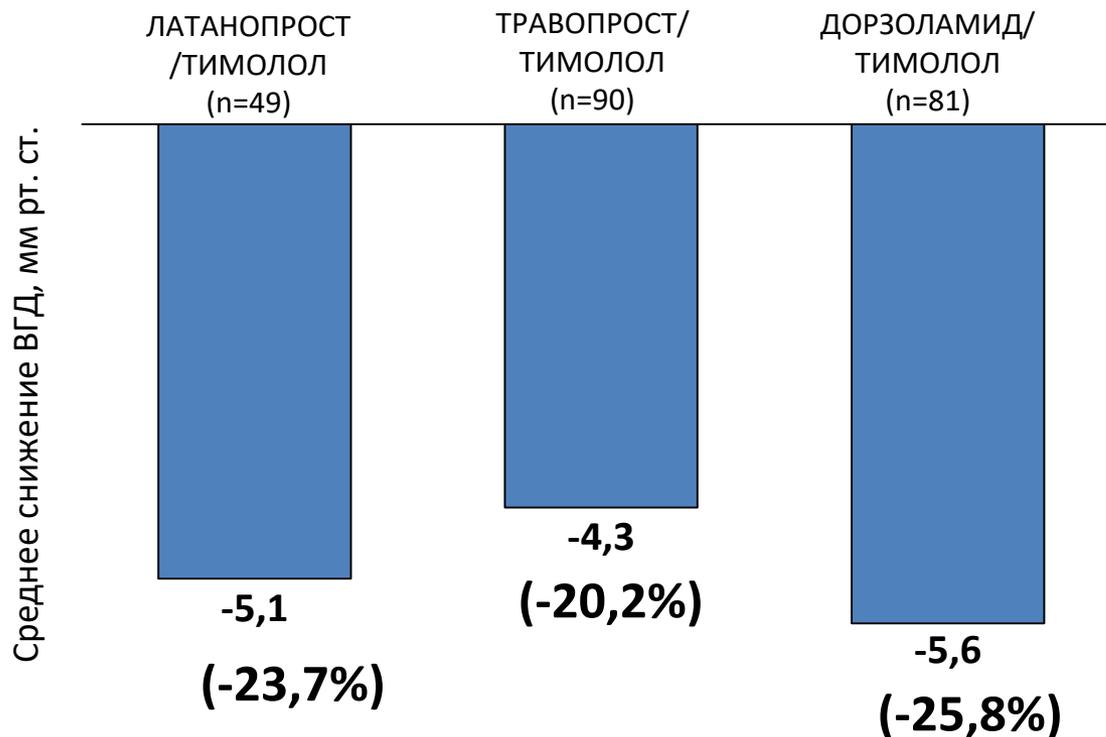
*БАХ – бензалкония хлорид

¹Boimer C & Birt CM. Preservative Exposure and Surgical Outcomes in Glaucoma Patients: The PESO Study. J Glaucoma. 2013 Dec;22(9):730-5

Бесконсервантная терапия

При переводе пациентов с предыдущей КОМБИНИРОВАННОЙ терапии (n=329) на препарат Ганфорт® БК*

ВГД в среднем снизилось на 5,4 мм рт.ст. (25,0%) – с $21,7 \pm 3,1$ мм рт.ст. до $16,2 \pm 2,7$ мм рт.ст. ($P < 0.0001$)¹



¹Pfennigsdorf S. et al. *Clinical Ophthalmology* 2016;10 1837 – 1846

*БК-бесконсервантная формаглазньй капель «Ганфорт»

Заключение

- Основой мониторинга глаукомы является статическая периметрия, однако ее результаты необходимо анализировать в совокупности с другими диагностическими методами (тонометрией, офтальмоскопией и т.д.)
- В настоящее время возможно получение точных количественных данных о дифференциальной световой чувствительности сетчатки, которые автоматически сравниваются с нормой, и могут быть исследованы в динамике.
- При глаукоме происходят параллельные изменения структуры и функции (структурно-функциональная корреляция), что является дифференциально-диагностическим признаком заболевания.
- Оценка прогрессирования глаукомы по результатам периметрии проводится с помощью анализа событий или анализа тенденций.
- Скорость прогрессирования глаукомы является независимым фактором, определяющим тактику гипотензивного лечения.
- Целью терапии глаукомы должна являться стабилизация зрительных функций, выявляемая с помощью функционального мониторинга.

**Спасибо
за
внимание!**