

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра офтальмологии

Г.В. Вашкевич Т.А. Имшенецкая

СТАТИЧЕСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПЕРИМЕТРИЯ

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2019

УДК617.7-073.7(075.9)

ББК 56.7я73

В 23

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования»
протокол № 6 от 02.07.2019

Авторы:

Вашкевич Г.В., доцент кафедры офтальмологии БелМАПО, кандидат
медицинских наук

Имшенецкая Т.А., заведующий кафедрой офтальмологии БелМАПО, доктор
медицинских наук, профессор

Рецензенты:

Семак Г.Р., доцент кафедры глазных болезней учреждения образования
«Белорусский государственный медицинский университет», кандидат
медицинских наук, доцент

Кафедра проектирования информационно-компьютерных систем учреждения
образования «Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Вашкевич, Г.В.

В 23

Статическая компьютерная периметрия : учебно-методическое
пособие / Г.В. Вашкевич, Т.А. Имшенецкая. – Минск.: БелМАПО,
2019 – 29 с.

ISBN 978-985-584-368-0

Учебно-методическое пособие представляет собой обобщенные данные по
принципам и анализу результатов статической компьютерной периметрии,
применяемой в лечении глазных болезней. Пособие иллюстрировано изображениями
из протоколов статической компьютерной периметрии, даны краткие пояснения к
иллюстрациям.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей
переподготовки и повышения квалификации из числа врачей-офтальмологов
организаций здравоохранения, научных сотрудников учреждений здравоохранения,
преподавателей учреждений образования системы здравоохранения.

УДК617.7-073.7(075.9)

ББК 56.7я73

ISBN 978-985-584-368-0

© Вашкевич Г.В., Имшенецкая Т.А., 2019

© Оформление БелМАПО, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Цель занятия	5
Задачи занятия	5
Требования к исходному уровню знаний	5
Контрольные вопросы по теме занятия	5
Общие принципы	6
Методики тестирования	9
Анализ результатов порогового теста	14
Ошибки и артефакты пороговых тестов	18
Анализ прогрессирования дефектов поля зрения	19
Задания для самостоятельной работы	22
Список литературы	29

ВВЕДЕНИЕ

Статическая компьютерная периметрия или автоматизированная периметрия является субъективным тестом, позволяющим исследовать, помимо состояния поля зрения, пороги светочувствительности сетчатки.

Принципы и концепция метода были разработаны Fankhauser и соавторами в 1972 году на основе существующего сферопериметра Goldmann. В настоящее время для аппаратов разработан ряд стратегий исследования, позволяющих получить максимум диагностической информации при том или ином заболевании и при этом значительно сократить время исследования.

Несмотря на свое название, метод не является полностью автоматическим, компьютер выполняет только вспомогательную роль, предъявляя световые стимулы с заданными характеристиками в строго определенных точках. Результаты теста, таким образом, как и при кинетической периметрии, зависят от качества взаимодействия пациента с аппаратом и точности его ответов на предъявляемые стимулы.

При выборе метода исследования поля зрения следует руководствоваться той предполагаемой информацией, которую мы надеемся получить. Так, для пациентов с глаукомой наиболее важным является исследование центрального поля зрения в 30 градусах от точки фиксации, и в этом случае предпочтительным методом является статическая периметрия. Однако, в некоторых специфических ситуациях, например, при нейроофтальмологическом обследовании, когда важно получить информацию о состоянии периферического поля зрения, у пациентов с далеко зашедшей стадией глаукомы и некоторых других случаях, когда взаимодействие пациента с исследованием затруднено, предпочтительно использовать кинетическую периметрию.

Цель занятия: ознакомление с основами статической компьютерной периметрии.

Задачи занятия:

1. Изучить основные принципы статической компьютерной периметрии.

2. Ознакомиться с диагностическими возможностями статической компьютерной периметрии.

3. Научиться интерпретировать результаты статической компьютерной периметрии.

Требования к исходному уровню знаний:

1. Знание нормальной анатомии глаза и гистологического строения сетчатки.

2. Знание основных типов офтальмологической патологии.

3. Знание физики в пределах программы средней школы и медицинского учреждения высшего образования.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Понятие о зрительном холме.

2. Что такое пороговый тест?

3. Какие условия влияют на проведение порогового тестирования?

4. Назовите основные типы пороговых тестов.

5. На чем основаны скрининговые тесты?

6. На что следует обращать внимание при анализе протокола порогового теста?

7. В каких случаях результаты теста могут считаться сомнительными?

Общие принципы

В отличие от привычной картины границ поля зрения на плоскости при кинетической периметрии, статическая компьютерная периметрия представляет трехмерное изображение состояния поля зрения. В качестве третьей, пространственной координаты выступает светочувствительность (измеряется в апостильбах (асб)) – аппарат определяет ее порог в каждой из точек поля зрения, заданных программой. Как известно, физиологически светочувствительность сетчатки максимальна в области центральной ямки и постепенно снижается от центра к периферии. Если изобразить результаты теста в трех измерениях, возникает картина, так называемого, зрительного холма с «колодцем» на вершине, соответствующим области слепого пятна (Рис 1). Относительные скотомы при этом представляются локальными изменениями высоты, а абсолютные – «колодцами» в «склонах» зрительного холма.

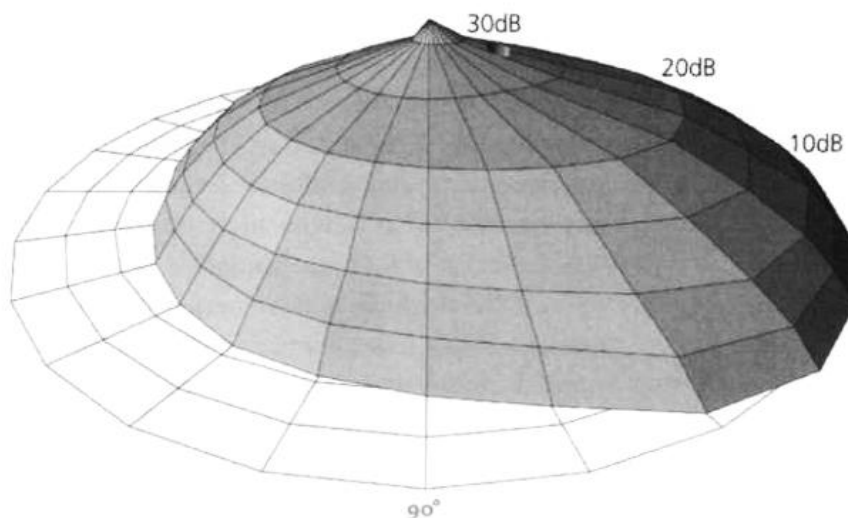


Рис. 1. Зрительный холм (по А. Heijl, V.M. Patella, 2002)

На высоту зрительного холма оказывают влияние состояние органа зрения пациента, в том числе, связанное с возрастом снижение светочувствительности, аномалии рефракции и помутнение сред, а также условия проведения теста: уровень освещенности фона, размер, интенсивность и длительность стимула.

Поэтому для повышения воспроизводимости исследования в современных периметрах используются стандартные условия проведения тестов. Стандартная яркость фона составляет 31,5 асб (10 Кд/м^2). Использование такой яркости фона создает условия освещенности, близкие к мезопическим. Это уравнивает вклад палочек и колбочек в общую светочувствительность сетчатки, а также исключает необходимость проведения предварительной световой или темновой адаптации и устраняет влияние возможных световых помех. Однако, в некоторых периметрах может использоваться и менее яркий фон.

Стимулы предъявляются аппаратом в случайном порядке, чтобы исключить возможность слежения за объектом. Так же для исключения этой возможности, длительность стимула меньше, чем скрытое время произвольных движений глаз (в среднем, 250 мс), и для периметров Humphrey составляет 200 мс, Octopus – 100 мс. Размер стимула при стандартном исследовании составляет $0,43^\circ$, что соответствует объекту с размером III периметра Goldmann, но имеется возможность проведения исследований и со стимулами большего размера, например, при низкой остроте зрения. Интенсивность белых стимулов является количественным критерием оценки светочувствительности в исследуемой точке и варьирует во время исследования. Для оценки порогов светочувствительности используются условные логарифмические единицы светочувствительности, 0,1 логарифмической единицы равна 1 децибелу (дБ). При возрастании пороговой яркости стимула от 0,08 до 10 000 асб световая чувствительность снижается с 51 до 0 дБ (Рис. 2).

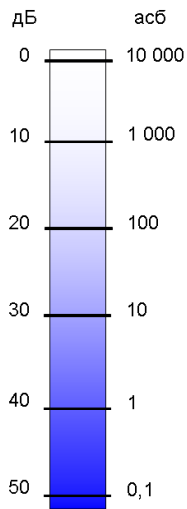


Рис. 2. Шкала соотношения интенсивности стимулов и порогов светочувствительности.

При проведении исследования порогов светочувствительности первоначальный стимул предъявляется с интенсивностью ярче пороговой, затем стимул ослабляется с шагом в 3-4 дБ, до достижения состояния, когда он недоступен для восприятия. После этого яркость стимула увеличивается на 2 дБ до момента, когда он становится видимым. Если же первый, надпороговый стимул не был распознан пациентом, яркость стимула в этой точке повышается с тем же шагом до момента, когда стимул будет замечен пациентом, а по достижении этого момента, снова уменьшается на 2 дБ. За порог светочувствительности в исследуемой точке принимается последнее видимое значение яркости стимула. При повторных периметриях для ускорения исследования современные периметры принимают за основу данные предыдущего теста, и исходным выбирают стимул, который на 2 дБ ярче результата предыдущего теста.

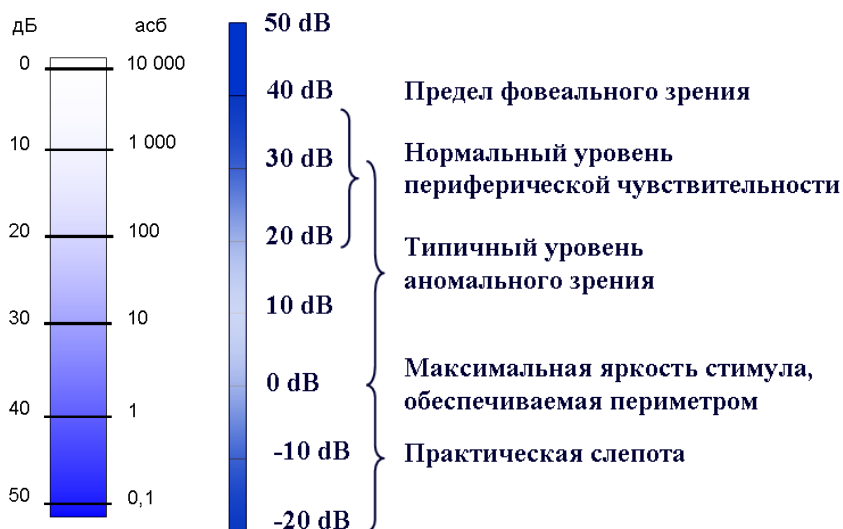


Рис. 3.
Значения нормальных и аномальных порогов светочувствительности сетчатки.

Обязательным условием качественного проведения теста так же является наличие у пациента стойкой фиксации взора. К сожалению, современные периметры пока не позволяют проводить коррекцию результатов теста при нарушениях фиксации взора, однако, позволяют осуществлять наблюдение за положением головы и глаз пациента и отслеживать точность фиксации взора. С целью уточнения состояния фиксации взора в периметрах Humphrey используется тест слепого пятна Heijl-Krakau, во время которого в области слепого пятна во время исследования периодически предъявляется стимул максимальной яркости.

При наличии у пациента аномалий рефракции и пресбиопии, для повышения точности результатов теста, в ряде случаев необходимо проводить коррекцию во время исследования, так как 1 диоптрия некорригированной рефракции дает снижение светочувствительности в центральной области поля зрения на 1 дБ.

Методики тестирования.

В большинстве случаев при статической компьютерной периметрии может использоваться стандартный пороговый тест с исследованием центральной зоны поля зрения в 30° от точки фиксации. В этой зоне сосредоточено наибольшее количество клеточных элементов сетчатки и она

наиболее активна в функциональном плане, обеспечивая наиболее качественное зрение, в отличие от периферических отделов. Почти любой процесс, связанный с возникновением дефектов поля зрения, так или иначе будет проявляться в этой зоне (см. Таблицу 1).

Таблица 1. Характер и локализация дефектов поля зрения при различных типах патологии.

	Глаукома	Неврологические дефекты	Ретинальная патология
Характер дефекта в зоне 30°	<ul style="list-style-type: none"> ✓ зоны Бьеррума ✓ относительные парацентральные скотомы ✓ назальные дефекты 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ в большинстве гемианопические (проходят через точку фиксации) ✓ имеют различную глубину 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ глубокие резко очерченные дефекты ✓ высоко воспроизводимые
Характер дефекта в зоне >30°	малый процент дефектов	малый процент дефектов	имеет меньшее значение

В периметрах типа Humphrey используются следующие основные типы тестов.

Центральное зрение

SITA Standard

Стандартный пороговый тест, требует 4-8 минут на каждый глаз

- 30-2 – используется 76 точек, покрывающих 30 градусов центрального поля зрения в виде решетки с расстоянием между точками в 6 градусов.

- 24-2 – используется 54 точки, покрывающие 24 градуса центрального поля зрения, за исключением назальной части, где тестовые точки исследуются в зоне до 30 градусов.

Обе разновидности теста имеют сходную чувствительность и воспроизводимость результатов, потому выбор теста целиком зависит от предпочтений исследователя.

SITA Fast

Является разновидностью стандартного порогового теста, но проводится с использованием динамической стратегии, что ускоряет время исследования до 2-6 минут на каждый глаз. Размер шага при определении порога автоматически адаптируется к уровню светочувствительности и может изменяться от 2 дБ в зонах нормальной светочувствительности до 10 дБ в областях со сниженной светочувствительностью. Так же, как и SITA Standard, тест SITA Fast имеет две разновидности: 30-2 и 24-2, которые по количеству точек и зоне исследования соответствуют таковым SITA Standard.

10-2 SITA Standard и 10-2 SITA Fast

Оба теста являются пороговыми и исследуют зону 10 градусов от точки фиксации с расстоянием между точками в 2 градуса. Зоной интереса в этом случае является макулярная область. Так же тест может применяться при развитой стадия глаукомы, когда имеется очень узкое поле зрения, при этом могут быть использованы стимулы большего размера.

Периферическое зрение

Для исследования периферического поля зрения используются надпороговые тесты. Цель такого исследования достаточно далека от точной диагностики, поскольку проводится очень яркими стимулами, в то время как пороговые тесты используют более тонкие методы с целью определения тонких изменений.

Надпороговые тесты выполняют функцию скрининга, как правило, в экспертных случаях. Скрининговые тесты периферического поля зрения возможны в пределах 60 градусов от точки фиксации и могут исследовать от 68 до 246 точек.

Кинетическая периметрия используется, в основном, для водительской экспертизы и в тех случаях, когда взаимодействие пациента с пороговыми тестами затруднено. Бинокулярное поле зрения (тест Эстермана) используется для определения трудоспособности при наличии дефектов поля зрения.

Специальные тесты

SWAP (Short wavelength automated perimetry), коротковолновая периметрия или периметрия «синий на желтом».

Проводится синими стимулами размера V по Goldmann на ярко-желтом фоне (100 Кд/м²). Имеется три разновидности – 30-2, 24-2 и 10-2, по количеству точек и зоне исследования соответствующие стандартным тестам с белыми стимулами. Считается более чувствительной, чем стандартная при некоторых типах патологии, таких как глаукома и диабетическая ретинопатия, однако данные последних исследований свидетельствуют, что при глаукоме чувствительность ее сопоставима со стандартными тестами.

Скрининговые тесты

Современные периметры типа Humphrey позволяют проводить укороченное исследование как центрального, так и периферического поля зрения с использованием ограниченного количества точек и использованием специальных скрининговых стратегий, позволяющих оценить наличие, либо отсутствие дефекта поля зрения в зоне интереса. К примеру, для скрининга глаукомы может использоваться программа теста, исследующая всего 14 точек в области наиболее вероятного дефекта поля зрения – назальной ступеньки (Nasal Step), либо подобный тест, но с включением центральной области.

Существует три типа скрининговых стратегий:

1. Пороговый скрининг (Threshold-related screening strategy). Записывает тестовые точки как видимые, либо невидимые. Скрининг проводится при интенсивности стимула на 6 дБ ярче ожидаемого порога и

точки, нераспознанные дважды при этой интенсивности считаются дефектами.

2. Скрининг трех зон (Three-zone screening strategy). Тестируемые точки трех типов: видимые, относительный дефект, абсолютный дефект. Скрининг проводится при интенсивности стимула на 6 дБ ярче ожидаемого порога и точки, нераспознанные дважды при этой интенсивности повторно тестируются стимулом 10 000 асб. Точки, видимые при этой яркости обозначаются как относительный дефект, если же они остаются невидимыми, то принимаются за абсолютный дефект.

3. Скрининг определения дефектов (Quantify defects screening strategy). Скрининг проводится при интенсивности стимула на 6 дБ ярче ожидаемого порога. Точки, нераспознанные дважды тестируются пороговым тестом. Глубина дефекта относительно ожидаемого порога представляется в децибелах.

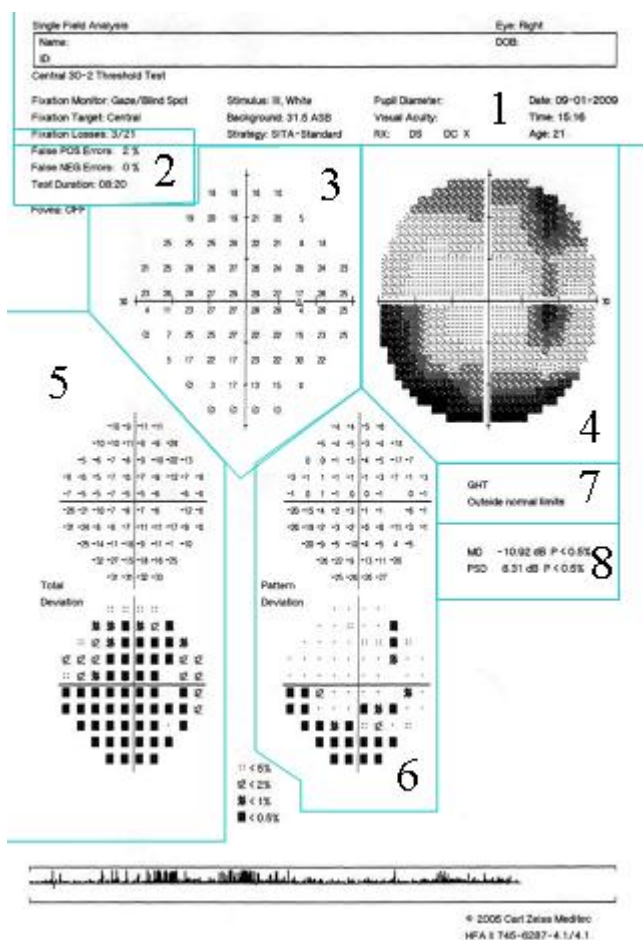


Рис. 4. Протокол порогового теста на периметре Humphrey

- 1 – данные о тесте и пациенте.
- 2 – данные об ошибках и длительности теста
- 3 – пороги чувствительности
- 4 – изображение порогов в серой шкале
- 5 – карта общего отклонения
- 6 – карта отклонения паттерна
- 7 – глаукомный тест полуполя
- 8 – индексы

Анализ результатов стандартного порогового теста.

Протокол исследования на периметре типа Humphrey условно можно разделить на 8 зон (Рис 4).

Зона 1 содержит паспортные данные пациента и отображает условия проведения теста.

Зона 2 содержит данные об ошибках и длительности проведения теста (Рис 5).

Fixation Losses: 3/21
False POS Errors: 2 %
False NEG Errors: 0 %
Test Duration: 08:20

Рис. 5.

Результаты теста могут считаться дискутабельными, если частота ложноположительных результатов (False POS Errors) составляет 15% или более, имеются ложноотрицательные результаты (False NEG Errors), а частота утраты фиксации (Fixation Loses) приближается или превышает 20% (5/25).

Зона 3 показывает измеренный порог светочувствительности в каждой точке в децибелах. Эта зона может быть использована для сравнения результатов нескольких тестов и оценки динамики патологического процесса при отсутствии возможности автоматического сравнения.

Зона 4 отображает наглядную картину светочувствительности, в виде изображения градаций уровня светочувствительности согласно серой шкале. Однако, изображение достаточно грубое, потому мелкие дефекты могут быть нераспознаны, в то время как общее снижение светочувствительности и незначительные периферические дефекты могут быть преувеличены. Может использоваться только с ориентировочной целью.

Зоны 5 и 6 несут основную информацию о состоянии светочувствительности, поскольку отражают сравнительные данные (Рис 6).

Зона 5 – Total Deviation Probability Plots – подчеркивают области поля зрения, со значениями, которые выходят за границы нормальных значений, в соответствии с возрастом пациента. Данные соотносятся с долей нормальных субъектов в популяции данного возраста, у которых могла бы ожидаться

такая светочувствительность. На шкале, прилагающейся к карте, значение $< 2\%$ является показателем наличия значительных изменений и означает, что менее 2% нормальных субъектов будут иметь такую низкую чувствительность. Карты в этой части отражают общее снижение чувствительности, но не могут подтвердить скотому.

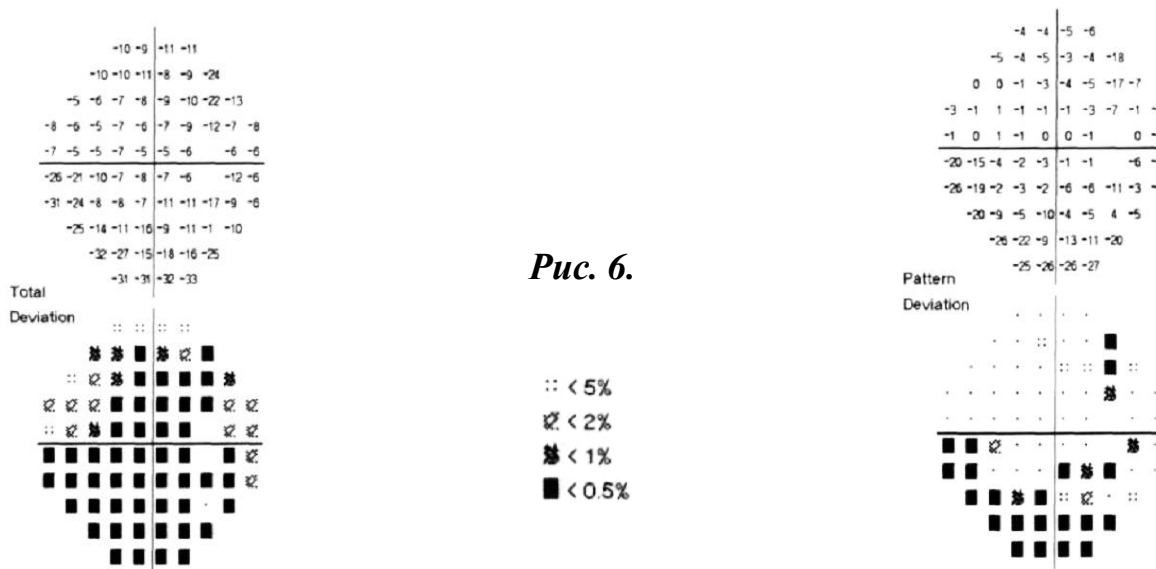


Рис. 6.

Зона 6 – Pattern Deviation Probability Plots – подчеркивает выпадение поля, отфильтровывая общее снижение чувствительности. При этом выделяются области, которые значительно отличаются от нормы, посредством коррекции всех изменений высоты зрительного холма (обычно являющихся результатом катаракты или узкого зрачка). Карты этой зоны подтверждают наличие скотомы.

Схематично это можно представить так, как показано на рисунке 7. Сплошной линией показана нормальная высота зрительного холма, заштрихованная зона отражает действительную высоту. Прибор моделирует предположительно нормальный зрительный холм для данного пациента при имеющемся уровне общей светочувствительности и вычисляет разницу между его высотой и действительными измеренными данными.

Зона 7 – глаукомный тест полуполя: Glaucoma Hemifield Test (GHT). Сравнивает локальные дефекты в пяти зонах верхнего поля с таковыми в зеркально расположенных зонах в нижнем полуполе (Рис 8) и определяет глаукомное поражение с высокой чувствительностью и специфичностью.

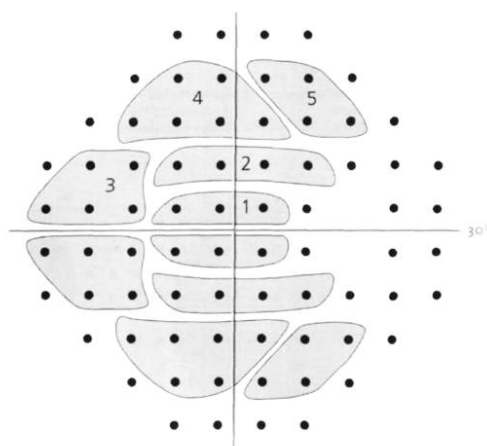
Total Deviation Probability Plots



Pattern Deviation Probability Plots



Рис. 7.



GHT
Outside normal limits

Рис. 8 (по A. Heijl, V.M. Patella, 2002)

Варианты ГНТ:

Within normal limits – в пределах нормы.

Outside normal limits– одно или более из пяти симметричных полей значительно различается по чувствительности.

Borderline – зоны различаются больше, чем у нормальных субъектов, но не достигая уровня Outside normal limits.

General depression of sensitivity – общее снижение светочувствительности, лучшая тестовая точка показывает светочувствительность ниже уровня наблюдаемого только в 0,5% популяции.

Abnormally high sensitivity – аномально высокая светочувствительность, лучшая тестовая точка показывает светочувствительность выше уровня наблюдаемого только в 0,5% популяции.

Зона 8 – специальные индексы.

MD – среднее отклонение

Показывает насколько в среднем все поле отличается от нормального, является средней взвешенной величиной отклонений в децибеллах, показанных в карте общего отклонения.

PSD – стандартное отклонение паттерна

Отображает неоднородность поля, которое вызвано локализованными дефектами поля.

Оба индекса не предназначены для диагностики, поскольку неспецифичны в отношении локализации дефектов поля зрения, но могут быть полезны при наблюдении пациентов и в научных исследованиях для разделения пациентов на группы по стадиям заболевания.

Более специфичным является **VFI** – Индекс Поля Зрения. Он отражает процент нормального поля зрения, соответствующего возрасту, коррелирует с плотностью ганглиозных клеток и менее подвержен влиянию катаракты и других изменений оптических сред, по сравнению с другими индексами. Индекс используется для качественного определения степени прогрессирования дефектов в программах анализа прогрессии. Значение в 100% соответствует норме, 0% - слепоте.

В нижней части протокола исследования изображается диаграмма контроля взора (Рис 9). Каждый пик, соответствующий высоте диаграммы, свидетельствует об отклонении взора от точки фиксации на 10 градусов. Чем больше таких пиков или приближенных к ним по высоте на диаграмме, тем менее стабильной была фиксация взора у пациента во время исследования.

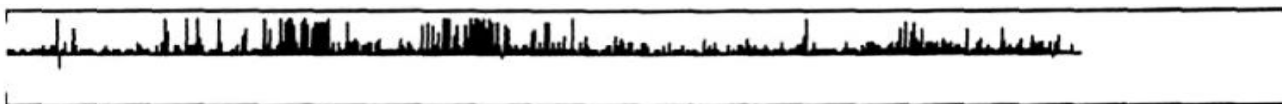


Рис. 9.

Ошибки и артефакты пороговых тестов

1. Trigger-happy patient – пациент нажимает на кнопку, когда еще нет стимула. Для этого типа артефактов характерно:

- повышенное количество ложноположительных ошибок;
- показатель GHT «Abnormally High Sensitivity»;
- наличие белых полей на серой шкале, указывающие на невозможно высокие пороги (белая скотома), может исчезать слепое пятно;
- дефекты парадоксально больше выражены в Pattern Deviation Plots, чем в Total Deviation Plots.

2. Общее снижение светочувствительности:

- показатель GHT «General depression of sensitivity»;
- дефекты одинаково выражены в Pattern Deviation Plots и Total Deviation Plots, в последнем дефекты могут преобладать;
- наличие «темной» серой шкалы.

3. «Лист клевера». Этот артефакт определяется при утрате пациентом интереса к исследованию спустя некоторое время от его начала. Аппарат предъявляет стимулы поквадрантно, постепенно таким образом исследуя все точки поля зрения. Если пациент успел среагировать на некоторое количество стимулов, а затем прекратил нажимать на кнопку, в серой шкале отобразится характерная картина из трех или четырех светлых «островков» на темном фоне.

4. Связанные с потерей фиксации – может исчезать слепое пятно, количество потерь фиксации более 20%, большое количество высоких пиков на диаграмме контроля зрения.

5. Связанные с шириной зрачка – при узком зрачке (менее 3 мм) наблюдается картина концентрического сужения поля зрения в зоне 30 градусов. При расширении зрачка такое сужение поля зрения исчезает.

Анализ прогрессирования дефектов поля зрения

Прогрессирование определить невозможно, имея результаты только одного теста. Повторные исследования дают дополнительную информацию, но должен использоваться один и тот же тест, а для обработки данных - один и тот же алгоритм.

Следует помнить, что результаты тестов могут изменяться под влиянием зрительного утомления, и, как результат, тесты с различной длительностью имеют различные нормальные пороговые значения.

Никогда нельзя ставить диагноз только по полю зрения, необходимо принимать во внимание клиническую картину в целом.

Возможно проведение анализа прогрессирования дефектов поля зрения вручную, сравнивая результаты измерений по отдельным точкам, но современные статические периметры позволяют проводить анализ в автоматическом режиме.

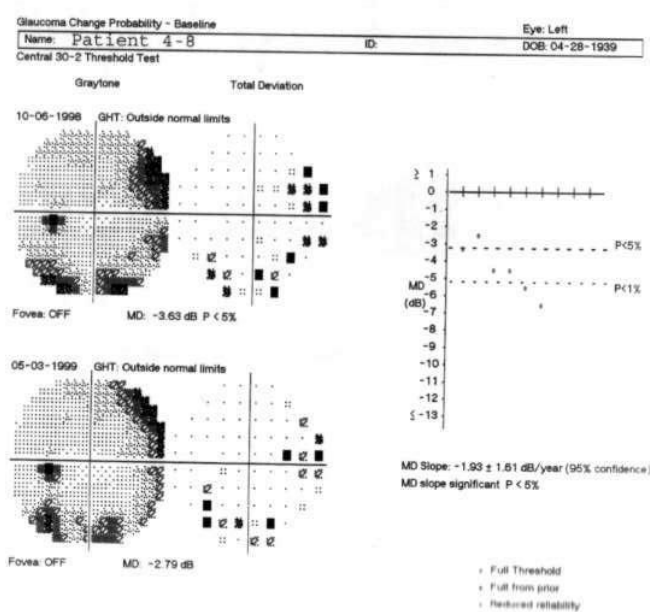


Рис. 10.

Линейный регрессионный анализ среднего отклонения (MD)

Выполняется автоматически при наличии пяти и более измерений поля зрения:

Первые два исследования прибором используются за точку отсчета, вычисляется отклонение в dB за год и доверительный интервал. Показывает снижение светочувствительности, но не связывает его с прогрессированием именно скотом, может показывать ухудшение при прогрессировании помутнения сред (Рис 10).

Управляемый анализ прогрессирования – Guided Progression Analysis (GPA)

Состоит из двух частей: линейного регрессионного анализа индекса поля зрения (VFI) и сравнения карт отклонения паттерна с исходными данными. Минимальное количество исследований для возможности автоматического анализа составляет 5 в течение 3 лет. Общий вид распечатанного протокола представлен на рисунке 11.

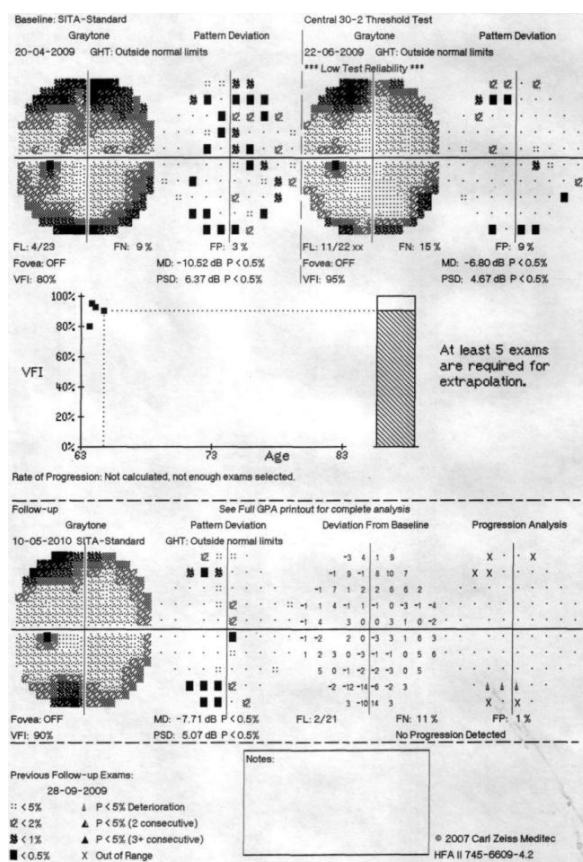
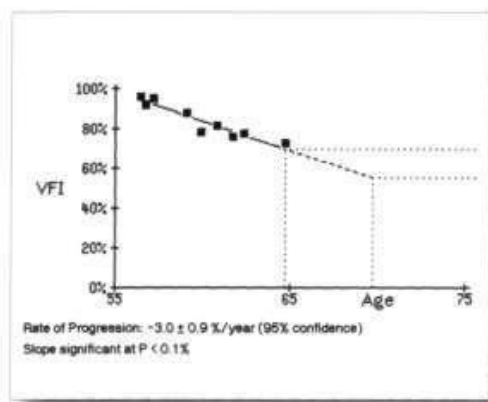
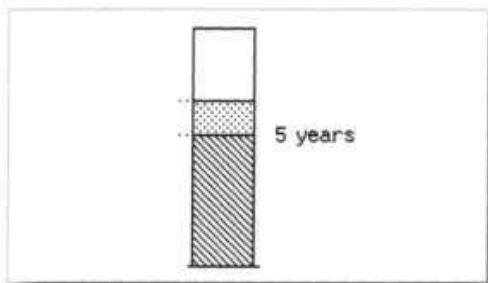


Рис. 11.

Регрессионный анализ индекса поля зрения (VFI) проводится аналогично регрессионному анализу среднего отклонения. Диаграмма показывает текущие данные и графически изображает 3-5-летнюю проекцию на линию регрессии, соответствующую количеству лет, доступному для анализа. Шкала при этом построена таким образом, что на ней отображается значение индекса в процентах и возраст пациента, в котором было проведено исследование (Рис 12).

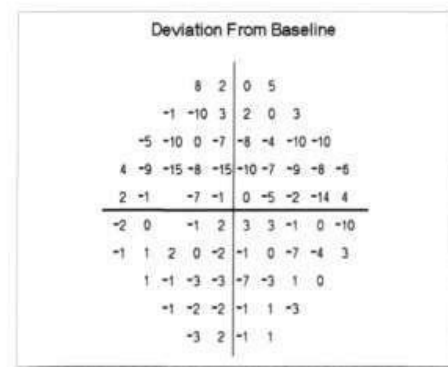


VFI Plot

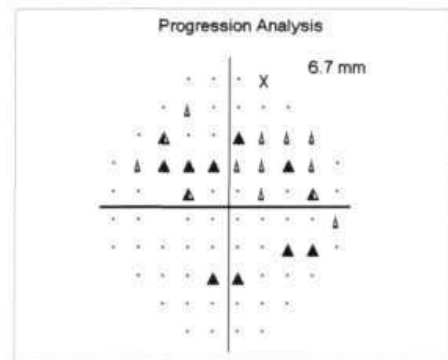


VFI Bar

Рис. 12.



Deviation from Baseline Plot



Progression Analysis Plot

Рис. 13.

Анализ отклонения от исходных данных – сравнивает данные отклонения паттерна (Pattern Deviation) последних исследований со средними значениями двух исходных исследований, показывает изменения в каждой точке в dB и представляет статистическую значимость изменений в отклонении от исходных данных:

- Точка – нет значительных изменений
- △ Степень ухудшения менее 5% времени в этой области у пациентов со стабильной глаукомой
- ▲ Значительное ухудшение в этой точке в двух последовательных тестах
- ▲ Значительное ухудшение в этой точке в трех последовательных тестах
- X Данные в точке за пределами анализа – дефекты, которые достаточно глубоки уже в исходных данных

В нижней части протокола прибор выдает сообщения общего характера о проведенном анализе:

- Likely Progression – 3 и более точек показывают ухудшение в трех и более последовательных тестах
- Possible Progression – 3 или более точек показывают ухудшение, по меньшей мере, в двух последовательных тестах
- No Progression Detected – в случае, если нет значительных изменений по сравнению с данными предыдущих исследований.

Задания для самостоятельной работы

Ниже приведены примеры протоколов пороговых тестов.

Определите наличие или отсутствие патологии, возможных артефактов.

Single Field Analysis

Eye: Left

Name:	DOB:
ID:	

Central 30-2 Threshold Test

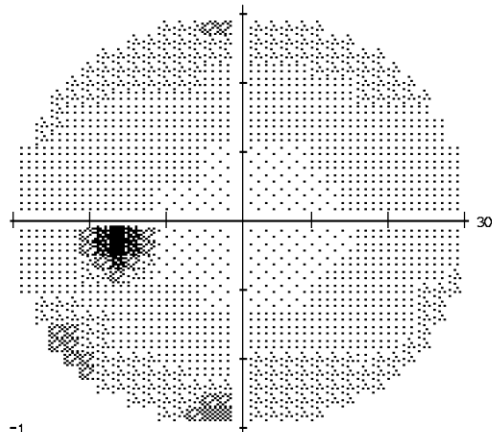
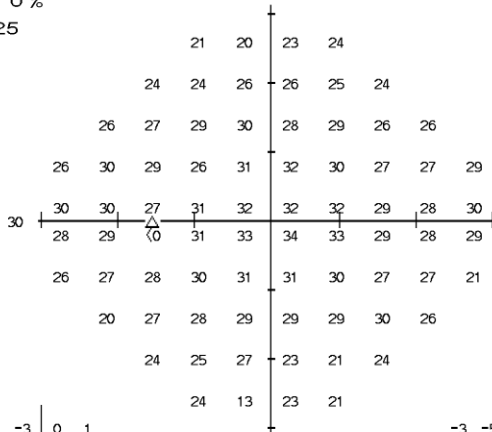
Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
 Fixation Target: Central
 Fixation Losses: 0/17
 False POS Errors: 1 %
 False NEG Errors: 0 %
 Test Duration: 06:25

Stimulus: III, White
 Background: 31.5 ASB
 Strategy: SITA-Standard

Pupil Diameter:
 Visual Acuity:
 RX: DS DC X

Date: 15-05-2009
 Time: 10:48
 Age: 70

Fovea: OFF



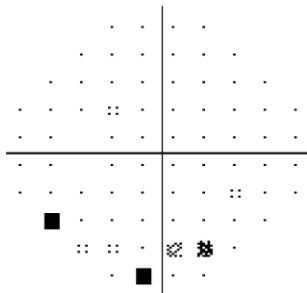
-1	-3	0	1						
0	-1	0	0	-2					
0	0	1	2	-1	0	-1	0		
0	2	0	-4	1	1	-1	-3	0	4
2	1	0	0	0	0	-1	0	4	
-1	0	0	2	2	2	-1	-1	3	
-2	-2	-2	-1	0	-1	-2	-4	-1	-4
-9	-3	-2	-1	-2	-1	2	-1		
-5	-4	-2	-5	-7	-3				
-3	-15	-4	-5						

-3	-5	-1	-1						
-2	-3	-2	-2	-3					
-1	-1	-1	0	-3	-2	-3	-2		
-2	0	-1	-5	-1	0	-2	-4	-2	2
0	0	-1	-1	-1	-1	-3	-2	2	
-2	-2	-2	0	0	0	-3	-2	1	
-4	-4	-4	-2	-2	-3	-3	-5	-3	-6
-11	-5	-3	-3	-3	-3	0	-2		
-7	-5	-4	-7	-8	-5				
-5	-16	-6	-7						

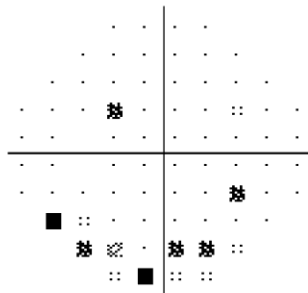
GHT
 Borderline

VFI 99%
 MD -0.99 dB
 PSD 2.98 dB P < 5%

Total Deviation



Pattern Deviation



:: < 5%
 ☼ < 2%
 ☼ < 1%
 ■ < 0.5%

Single Field Analysis

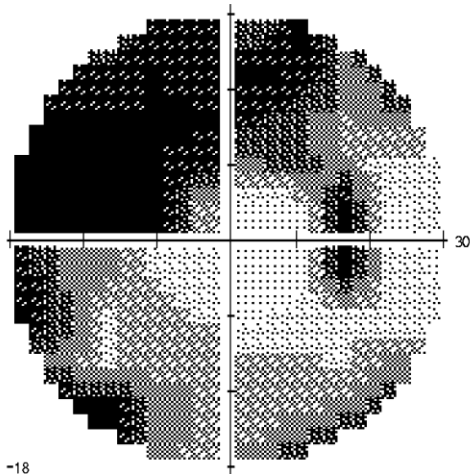
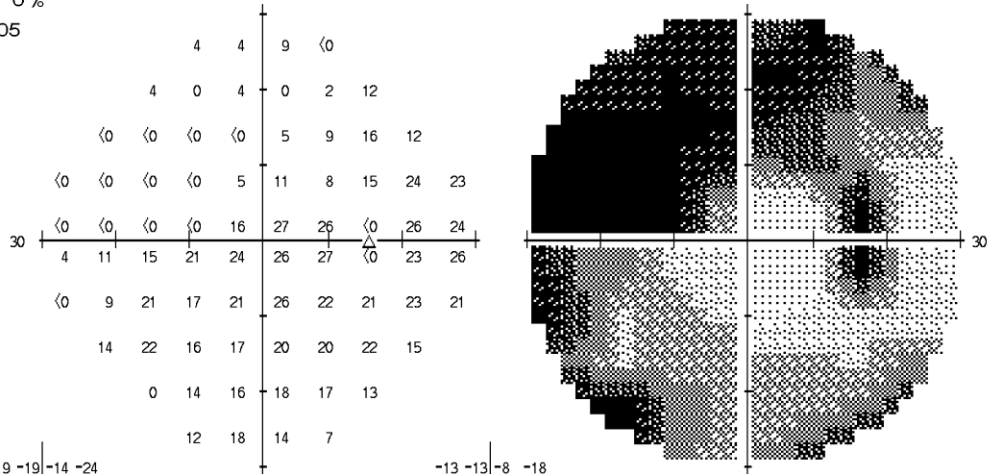
Eye: Right

Name:	DOB:
ID:	

Central 30-2 Threshold Test

Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot Stimulus: III, White Pupil Diameter: Date: 15-05-2009
 Fixation Target: Central Background: 31.5 ASB Visual Acuity: Time: 10:38
 Fixation Losses: 0/22 Strategy: SITA-Standard RX: DS DC X Age: 70
 False POS Errors: 0 %
 False NEG Errors: 0 %
 Test Duration: 09:05

Fovea: OFF

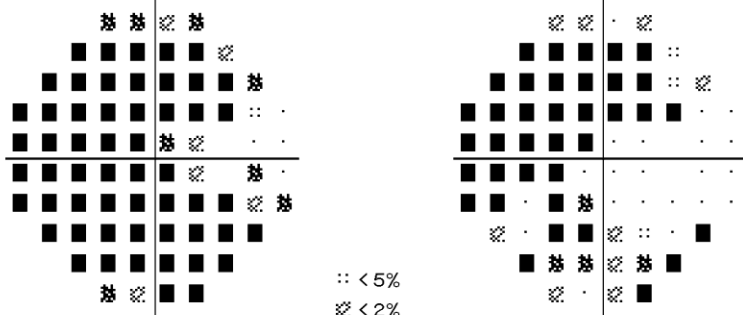


-19 -19 -14 -24	-13 -13 -8 -18
-21 -26 -22 -26 -23 -13	-15 -20 -16 -20 -18 -7
-28 -30 -30 -31 -24 -19 -11 -14	-22 -24 -25 -25 -18 -13 -5 -8
-27 -30 -31 -32 -25 -19 -22 -14 -4 -4	-21 -24 -26 -27 -19 -13 -16 -8 2 2
-28 -31 -32 -33 -15 -5 -4 -3 -4	-22 -25 -27 -28 -10 1 1 3 2
-21 -18 -16 -11 -8 -6 -4 -6 -2	-16 -12 -10 -5 -2 0 2 -1 3
-27 -19 -9 -15 -11 -6 -9 -9 -6 -8	-21 -13 -3 -9 -5 0 -3 -3 0 -2
-13 -7 -14 -13 -11 -10 -7 -14	-7 -2 -8 -8 -5 -4 -1 -8
-27 -14 -13 -11 -12 -16	-21 -8 -8 -5 -6 -10
-14 -9 -13 -21	-8 -3 -8 -15

GHT
 Outside normal limits
 VFI 59%
 MD -15.71 dB P < 0.5%
 PSD 10.73 dB P < 0.5%

Total Deviation

Pattern Deviation



Single Field Analysis

Eye: Left

Name:	DOB:
ID:	

Central 30-2 Threshold Test

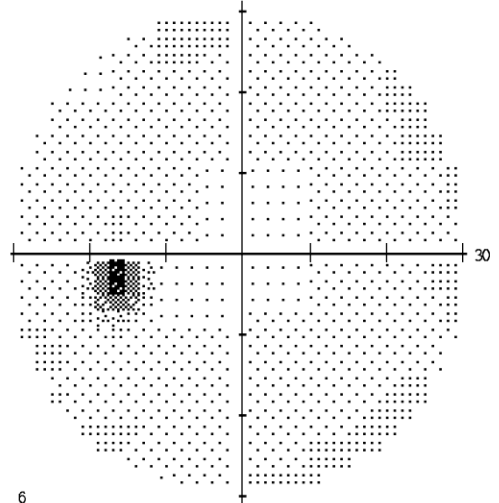
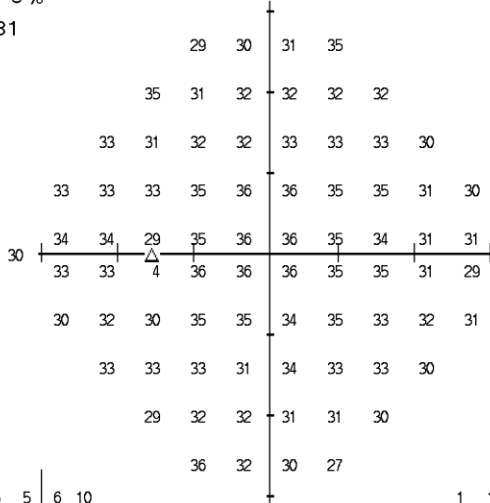
Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
 Fixation Target: Central
 Fixation Losses: 2/16
 False POS Errors: 6 %
 False NEG Errors: 0 %
 Test Duration: 05:31

Stimulus: III, White
 Background: 31.5 ASB
 Strategy: SITA-Standard

Pupil Diameter:
 Visual Acuity:
 RX: DS DC X

Date: 18-01-2010
 Time: 11:41
 Age: 50

Fovea: OFF



5	5	6	10						
8	4	5	5	4	5				
5	3	3	3	3	3	4	2		
4	4	3	4	4	4	4	5	2	3
4	4	3	3	3	3	3	1	3	
3	3	4	3	3	2	3	2	2	
1	2	-1	3	3	1	3	2	2	4
3	2	2	0	2	2	3	2		
0	2	2	1	1	2				
7	3	2	0						

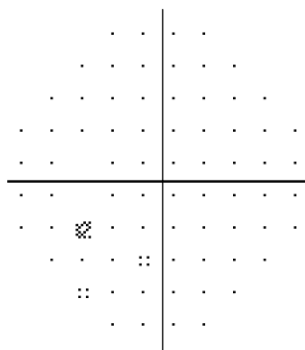
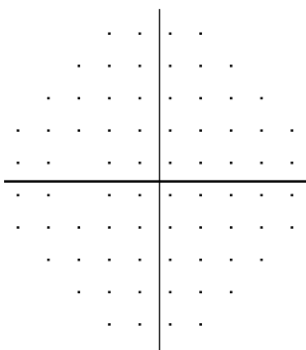
1	1	2	6						
4	0	0	0	0	1				
1	-2	-1	-1	-1	-1	0	-2		
0	0	-1	0	0	0	-1	1	-2	-1
0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	
-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-3	-2	
-4	-2	-5	-1	-1	-3	-1	-2	-2	0
-1	-2	-2	-4	-2	-3	-2	-2		
-5	-2	-2	-3	-3	-2				
3	-1	-2	-4						

GHT
 Abnormally High Sensitivity

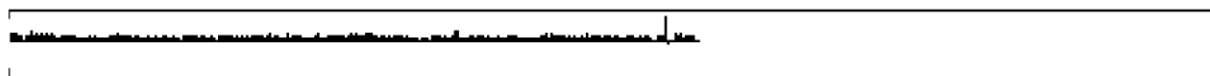
 VFI 100%
 MD +2.84 dB
 PSD 1.53 dB

Total Deviation

Pattern Deviation



:: < 5%
 ☒ < 2%
 ☒ < 1%
 ■ < 0.5%



Single Field Analysis

Eye: Right

Name:
ID:

DOB:

Central 30-2 Threshold Test

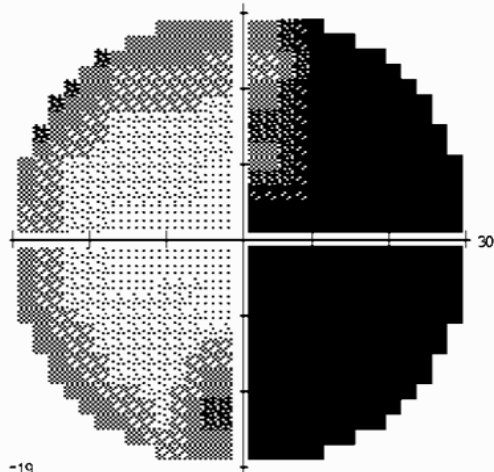
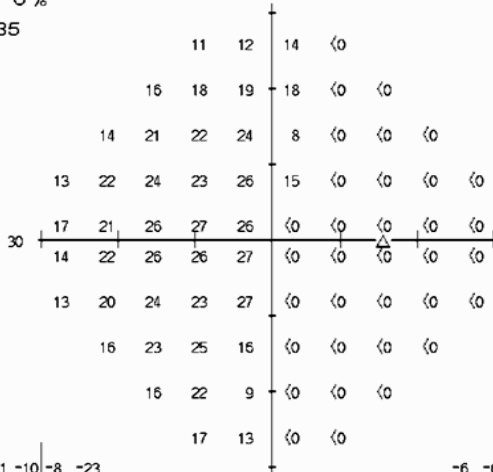
Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
 Fixation Target: Central
 Fixation Losses: 0/18
 False POS Errors: 1 %
 False NEG Errors: 0 %
 Test Duration: 08:35

Stimulus: III, White
 Background: 31.5 ASB
 Strategy: SITA-Standard

Pupil Diameter:
 Visual Acuity:
 RX: DS DC X

Date: 28-12-2009
 Time: 11:49
 Age: 80

Fovea: OFF



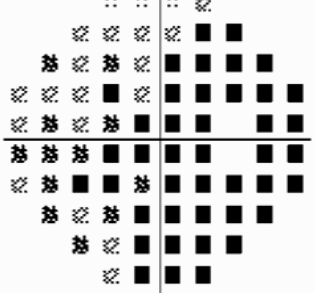
-11	-10	-8	-23
-9	-7	-7	-7
-11	-6	-6	-4
-11	-5	-5	-6
-8	-7	-4	-4
-11	-6	-4	-5
-11	-7	-6	-8
-10	-5	-5	-14
-11	-6	-20	-31
-8	-13	-29	-29

-6	-6	-4	-19
-4	-3	-2	-3
-6	-2	-1	0
-7	-1	0	-2
-3	-3	1	0
-6	-1	0	0
-7	-3	-1	-3
-5	-1	0	-9
-6	-1	-15	-26
-4	-9	-24	-25

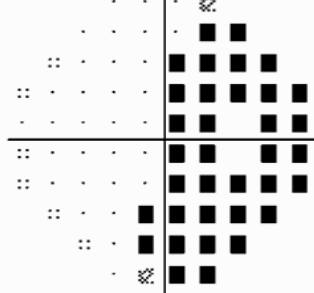
GHT
 Outside normal limits

MD -16.99 dB P < 0.5%
 PSD 14.10 dB P < 0.5%

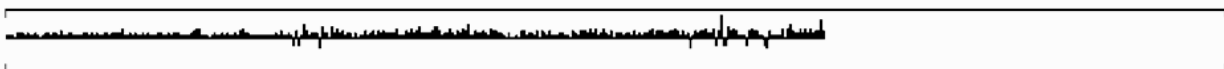
Total
 Deviation



Pattern
 Deviation



∅ < 5%
 ⊗ < 2%
 ⊕ < 1%
 ■ < 0.5%



Single Field Analysis

Eye: Right

Name:	DOB:
ID:	

Central 10-2 Threshold Test

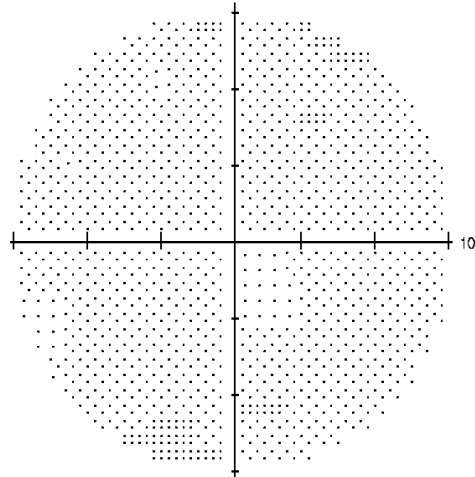
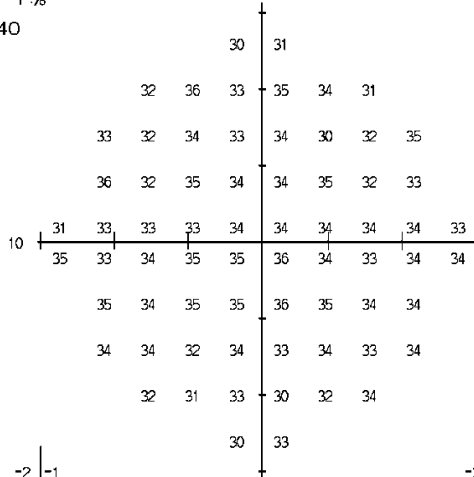
Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
 Fixation Target: Central
 Fixation Losses: 1/15
 False POS Errors: 5 %
 False NEG Errors: 1 %
 Test Duration: 04:40

Stimulus: III, White
 Background: 31.5 ASB
 Strategy: SITA-Standard

Pupil Diameter:
 Visual Acuity:
 RX: DS DC X

Date: 15-01-2010
 Time: 10:09
 Age: 28

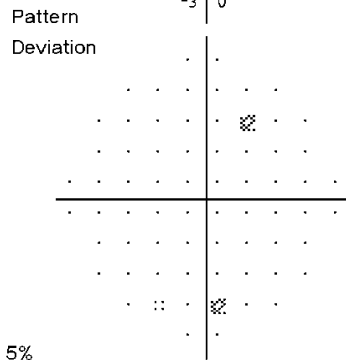
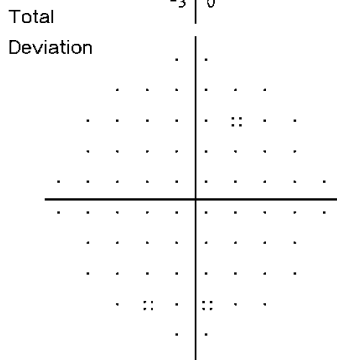
Fovea: OFF



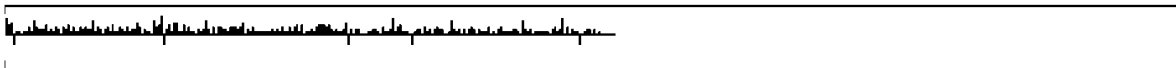
-2	-1
-1	3 0
0	-2 0 -1
2	-2 0 -1
-2	-1 -1 -2 -1
1	-1 -1 0 -1
0	0 0 0
0	0 -2 0
-1	-3 -1
-3	0

-3	-1
-1	3 -1
-1	-2 0 -1
2	-3 0 -2
-3	-2 -2 -3 -1
1	-1 -1 0 -1
0	-1 0 -1
0	-1 -3 -1
-2	-3 -1
-3	0

MD -0.71 dB
 PSD 1.30 dB



:: < 5%
 ☒ < 2%
 ☒ < 1%



Three in One

Eye: Right

Name:	DOB:
ID:	

Macula Threshold

Fixation Monitor: Gaze/Blind Spot
 Fixation Target: Central
 Fixation Losses: 1/12
 False POS Errors: 0/6
 False NEG Errors: 0/5
 Test Duration: 05:11

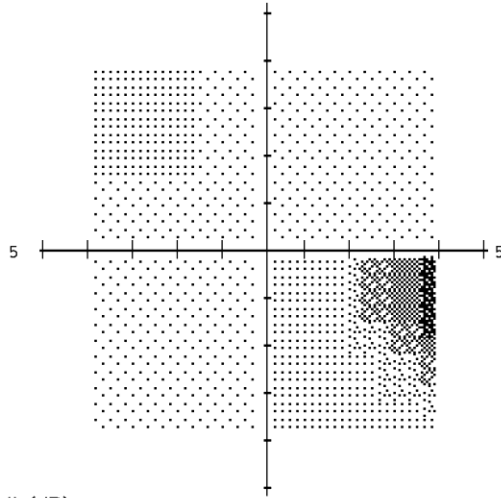
Stimulus: III, White
 Background: 31.5 ASB
 Strategy: Full Threshold

Pupil Diameter:
 Visual Acuity:
 RX: DS DC X

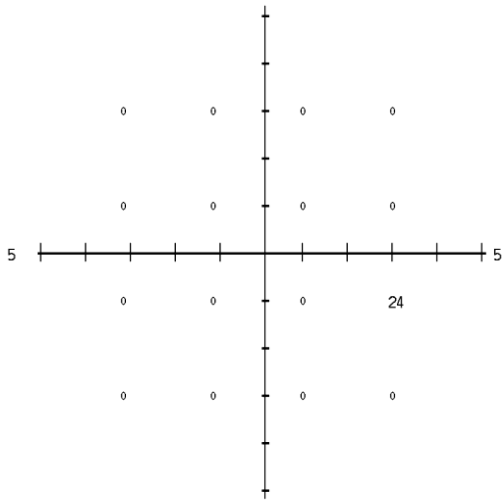
Date: 15-01-2010
 Time: 10:17
 Age: 50

Fovea: OFF

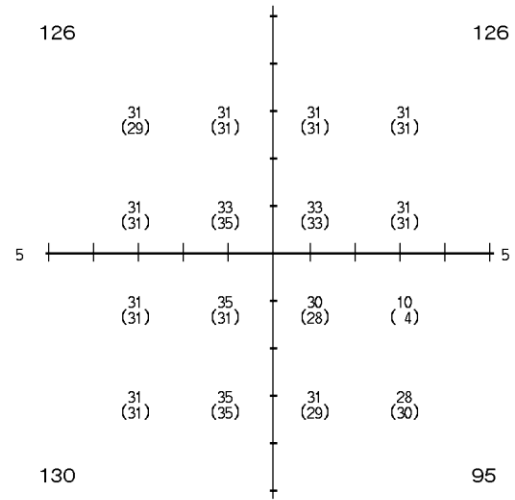
Threshold Graytone



Defect Depth (dB)



Threshold (dB)



◦ = Within 4 dB of Expected
 Central Reference: 33 dB



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашевич, Л.И. Методы исследования поля зрения / Л.И. Балашевич, 2004.
2. Клиническая физиология зрения / под ред. А.М. Шамшиновой, А.А. Яковлева, Е.В. Романовой, 2002.
3. Материалы медицинской периодики.
4. Шамшинова, А.М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А.М. Шамшинова, В.В. Волков, 2004.
5. Automated Perimetry / A. Weijland, F. Fankhauser, H. Bebie // J. Flammer Visual Field Digest, 2004.
6. Essential Perimetry /A. Heijl, V.M. Patella. // The Field Analyser Primer, 2002.
7. Haley M.J. The Field Analyser Primer / M.J. Haley, 1987.

Учебное издание

Вашкевич Галина Владимировна
Имшенецкая Татьяна Александровна

СТАТИЧЕСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПЕРИМЕТРИЯ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 02.07.2019. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Time New Roman».

Печ. л. 1,8. Уч.- изд. л 2,11. Тираж 100 экз. Заказ 127.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.

