

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

СКАНИРУЮЩАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПОЛЯРИМЕТРИЯ СЕТЧАТКИ
Учебно-методическое пособие для профессорско-преподавательского
состава медицинских высших учебных заведений и студентов
магистратуры по специальности «Офтальмология»

Ташкент-2014

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ЦЕНТР РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТАШКЕНТСКИЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

«Утверждаю»

Начальник главного
управления науки и учебных
заведений МЗ РУз
У.С.Исмаилов

«Согласовано»

Директор центра
развития медицинского
образования МЗ РУз.
М.Х.Алимова

_____ **2014 г**

_____ **2014 г**

СКАНИРУЮЩАЯ ЛАЗЕРНАЯ ПОЛЯРИМЕТРИЯ СЕТЧАТКИ

Учебно-методическое пособие для профессорско-преподавательского
состава медицинских высших учебных заведений и студентов
магистратуры по специальности: «Офтальмология»

Ташкент-2014

Составители:

Хамраева Л.С. – к.м.н., доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии ТашПМИ.

Бабаджанова Л.Д.-к.м.н., доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии ТашПМИ.

Гопуров М.К.- ассистент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии ТашПМИ.

Галиева Г.М.-студент 3 курса магистратуры кафедры офтальмологии, детской офтальмологии ТашПМИ.

Рецензенты:

Исломов З.С.- заведующий отделения РОНЦ МЗ РУЗ, к.м.н.

Бузруков Б.Т.– заведующий кафедрой офтальмологии, детской офтальмологии ТашПМИ, д.м.н.

Учебно--методическое пособие рассмотрено на заседании Центрального Методического Совета Ташкентского педиатрического медицинского института Протокол № от _____ 2014 г

Учебно-методическое пособие утверждено на заседании Ученого Совета Ташкентского педиатрического медицинского института. Протокол № от _____ 2014 г

Ученый секретарь

д.м.н., профессор

Шомансурова Э.О.

Аннотация к учебно-методическому пособию:

**«Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки» авторов
Хамраевой Л.С., Бабаджановой Л.Д., Гопурова М.К., Галиевой Г.М.**

Данное пособие предназначено для профессорско-преподавательского состава медицинских ВУЗов и студентов магистратуры по специальности “Офтальмология”. В нем представлен материал семинара, посвященного Сканирующей лазерной поляриметрии сетчатки, подробно освещена диагностическая ценность данного метода исследования, представлен план ведения занятия с использованием педагогических технологий, контрольных вопросов, тестов, иллюстраций.

Annotation

**For educational - methodical allowance : " Laser polarimetry of retina,"
the authors Khamraeva L. S, Babadjanova L. D, Gofurov M. K,**

Galieva G. M.

This allowance is intended for faculty members of medical universities and Masters students on specialty "Ophthalmology".

It presents material of seminar dedicated to retinal OCT, detailed explanation of the diagnostic value of this method of research, presented a plan to conduct exercises using educational technologies of control questions, tests, illustrations.

**Муаллифлар Хамраева Л.С., Бабаджанова Л.Д., Гопуров М.К.,
Галиева Г.М. томонидан ёзилган "Тўр парданинг лазер поляриметрия
текшириш усули" мавзусидаги ўқув услубий қўлланмага**

қисқача шарҳ.

Ушбу қўлланма тиббиёт олий ўқув юртлари профессор-ўқитувчилари ва магистратура талабалари учун тайёрланган. Унда тўр парда тўр парданинг лазер поляриметрия усули ёрдамида текшириш усулига бағишланган семинарга маълумотлар берилган.

Ушбу қўлланмада тўр парданинг лазер поляриметрия текшириш усулини ташхислаш имкониятлари ёритилиб, педагогик технологиялар, назорат саволлари, тест ва расмлардан фойдаланган холда машғулот режаси берилган.

Введение

Целью обучения студентов в магистратуре по специальности «Офтальмология» является подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих в должном объеме знаниями, умениями и практическими навыками, необходимыми в современной офтальмологической практике, соответствующими требованиям сертификации и последующего лицензирования в качестве специалистов. В задачи обучения студентов магистратуры по специальности «Офтальмология» входят также следующие этапы:

-развитие знаний по использованию современных методов диагностики заболеваний органа зрения.

-обучение по осуществлению необходимых адекватных лечебных и диагностических манипуляций больным с заболеваниями глаз в амбулаторных и стационарных условиях.

-развитие умений интерпретировать результаты современных лабораторных и инструментальных исследований больных с заболеваниями глаз.

В настоящем учебно-методическом пособии представлен материал для студентов магистратуры 2 го года обучения по семинару на тему: «Сканирующая лазерная поляриметрия»

Данная тема полностью соответствуют рабочей учебной программе для студентов магистратуры второго года обучения по специальности 5А 510106- «Офтальмология» по разделу:«Терапевтическая офтальмология»

В настоящем пособии систематизированы и широко освещены сведения о диагностической ценности, показаниях, противопоказаниях к применению сканирующей лазерной поляриметрии, интерпретации сканов

и применении сканирующей лазерной поляриметрии в детской офтальмологии.

Учитывая ограниченное количество учебно-методической литературы по указанной теме, считаем данный материал одним из доступных и необходимых источников для восполнения недостающей информации.

Семинар

Тема: «Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки»

1. Место проведения занятия, оснащённость.

-Кафедра офтальмологии, детской офтальмологии.

-учебный, раздаточный материал, фотоснимки, мультимедийные средства.

2. Продолжительность занятия.

6 часов.

3. Цель занятия.

Ознакомить с физическими основами сканирующей лазерной поляриметрии.

Изучить показания, противопоказания к сканированию сетчатки.

Изучить методику проведения обследования.

Изучить данные и правильно их интерпретировать.

4. Задачи.

Студент должен знать:

Физические основы сканирующей лазерной поляриметрии.

Показания, противопоказания, осложнения данного метода исследования.

Интерпретацию данных полученных при сканирующей лазерной поляриметрии нормальной сетчатки.

Интерпретацию данных полученных при сканирующей лазерной поляриметрии патологии сетчатки.

Студент должен уметь:

1. Различать нормальную топографию диска зрительного нерва, центральной ямки, периферии сетчатки на сканах.

5. Обоснование темы.

Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки является объективным методом структурного и количественного анализа состояния головки зрительного нерва.

6. Интеграция между смежными дисциплинами.

Изучение данной темы основано на знаниях студентов анатомии, гистологии, нормальной и патологической физиологии, физики.

7. Содержание занятия.

7. 1.Хронокарта семинарского занятия

«Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки»

№	Методы обучения.	Время работы
1	Введение.	5 минут
2	Ознакомление со сканирующей лазерной поляриметрией и с физическими основами данного метода исследования.	40 минут
3	Перерыв.	5 минут
4	Изучить показания, противопоказания, осложнения данного метода исследования.	45 минут
5	Перерыв.	10 минут
6	Изучить интерпретацию данных сканов полученных при сканирующей лазерной поляриметрии нормальной сетчатки.	20 минут
7	Изучить данные сканирующей лазерной поляриметрии при различных патологических состояниях сетчатки.	25 минут
8	Перерыв.	5 минут
9	Изучить данные Сканирующей лазерной поляриметрией при различных патологических	45 минут

	состояниях сетчатки.	
10	Большой перерыв.	40 минут
11	Решение ситуационных задач, тестов.	20 минут
12	Итоговый контроль.	25 минут
13	Перерыв.	5 минут
14	Самостоятельное чтение и обсуждение сканов.	45 минут
15	Перерыв.	10 минут
16	Заключение.	15 минут

7.2. Теоретическая часть.

Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки.

Диагностика глаукомы основана, как правило, на изучении состояния ВГД, головки зрительного нерва, зрительных функций и СНВС. В оценке каждого из этих параметров существует свои трудности. Одна из главных характеристик любого измеряемого параметра- субъективность или объективность. Методы, основанные на откликах пациентов, субъективны, часто с большой вариабельностью. При использовании субъективных методов для точного распознавания результатов могут требоваться экспертные оценки высокого уровня (например, оценка фотографий головки зрительного нерва, выполненная более или менее опытными врачами различается). Объективные методы в клинической практике менее распространены. Однако структурный и количественный анализ с использованием устройств формирования изображений, дающий объективную и легко распознаваемую информацию, получает все большее распространение. Один из таких методов- лазерная поляриметрия, выполняемая

лазерным поляриметром CDx VCC компании Carl Zeiss (Германия).
(рис 1).



Рис 1. Лазерный поляриметр GDx VCC.

Цель.

Качественная и количественная оценка состояния глаукомной нейропатии, объема перипапиллярной атрофии, толщины нервных волокон в зоне головки зрительного нерва в динамике. Используется при диспансерном обследовании пациентов.

Показания.

Первичная глаукома (открыто- и закрытоугольная).

Вторичная глаукома.

Подозрение на глаукому.

Атрофия зрительного нерва различного генеза.

Заболевания зрительного нерва.

Противопоказания.

-сниженная прозрачность сред глаза:

-помутнения роговицы различного генеза (кератиты, отек, травматические рубцы);

- выраженное помутнение хрусталика (незрелая катаракта);
- диффузные грубые помутнения стекловидного тела (гемофтальм, эндофтальмит).
- плохая фиксация взора у пациента (например, при остроте зрения ниже 0,1).

Подготовка к работе.

Подготовка к работе прибора проста. При включении происходит его автоматическая настройка. Для начала исследования необходимо знать дату рождения, фамилию и имя пациента, а также его рефракцию.

Принцип работы прибора.

Область исследования- зона вокруг ДЗН- место максимальной концентрации нервных волокон. СНВС состоит из упорядоченных пучков параллельных аксонов. Аксоны имеют микротрубочки-цилиндрические внутриклеточные органеллы диаметром меньше длины световой волны. Высокоупорядоченная (параллельная) структура микротрубочек- источник двойного лучепреломления (расщепление световой волны на 2 поляризованные части). Эти части движутся с разными скоростями, в результате чего создается относительный сдвиг - задержка. Величина сдвига по фазе, или задержки, пропорциональна толщине СНВС, полученной методом гистологии. Сканирующий лазерный поляриметр- софокусный лазерный офтальмоскоп со встроенным эллипсометром для измерения суммарной задержки света, отраженного от сетчатки. При использовании сканирующей лазерной поляриметрии формируются изображение отраженного света и схема задержки в перипапиллярной области сетчатки. Величина задержки определяется детектором и преобразуется в толщину (в микронах). Измерение на устройстве GDx VCC выполняется сканированием луча ближнего инфракрасного лазера (780нм) по растру. При этом формируется изображение с полем 40

градусов по горизонтали и 20 градусов по вертикали, включающим перипапиллярную и макулярную области. Общее время сканирования - 0,8 сек. Для каждого измерения GDx VCC формирует 2 изображения: отражательное и изображение задержки. Отражательное изображение создается с использованием света, отраженного непосредственно от поверхности сетчатки и представляется на экране дисплея и в распечатках как изображение глазного дна. Изображение задержки - схема величин задержки, преобразующаяся в толщину СНВС с использованием коэффициента 0,67нм/мкм.

Точная локализация места поражения.

При наложении фотографии глазного дна на карту СНВС, полученную при помощи GDx VCC, отмечается полное совпадение с топографией пучков нервных волокон, различаемых на фундус-изображении. Такая точная локализация позволяет оценить степень поражения при прогрессировании глаукомы.

Оценка полученных результатов.

По результатам измерений в 128 x 128 точках GDx VCC отображает полученную информацию в виде различных карт и схем, а также рассчитывается ряд диагностических параметров, обеспечивая врача исчерпывающей информацией для постановки диагноза. Для оценки полученных результатов используются нормативная база данных. В ней содержатся нормативные значения толщины СНВС на перипапиллярном участке сетчатки. База данных характеризует нормальные трехмерные сечения СНВС как в виде абсолютных значений толщины, так и в виде структуры или формы сечения. В процессе сложного анализа данные сечения СНВС сравнивают с шаблонами из базы данных, определяя обусловленных заболеванием потери СНВС. В ходе этого анализа также отслеживаются небольшие изменения в динамике, наблюдаемые при прогрессировании

заболевания. Результаты анализа- схема толщины, схема отклонений, график «висок-верх- нос-низ-висок» и выходные параметры, такие, как характеризующий нейронную сеть индикатор нервного волокна (рис 2).

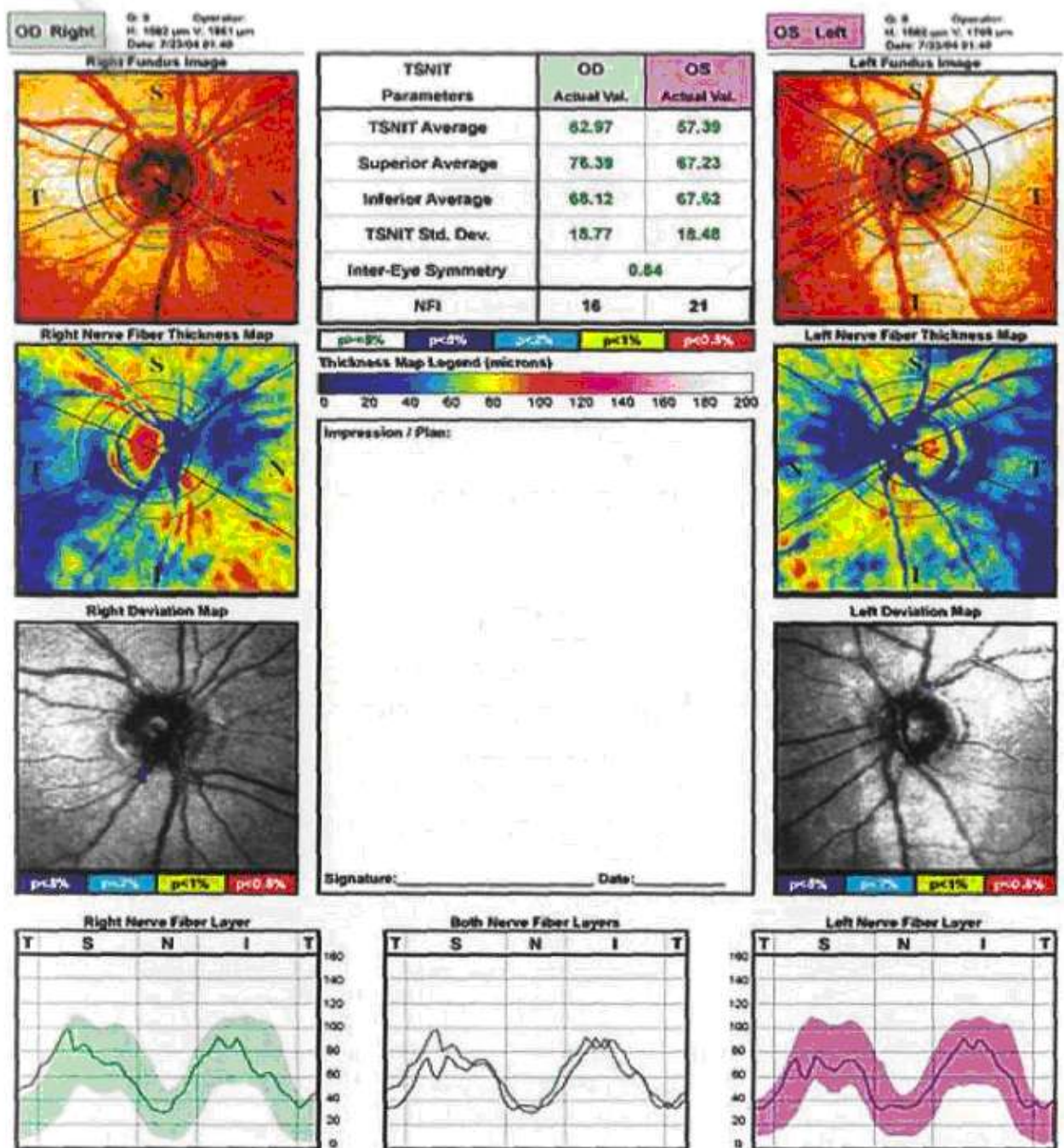


Рис 2. Нормальные показатели поляриметрии.

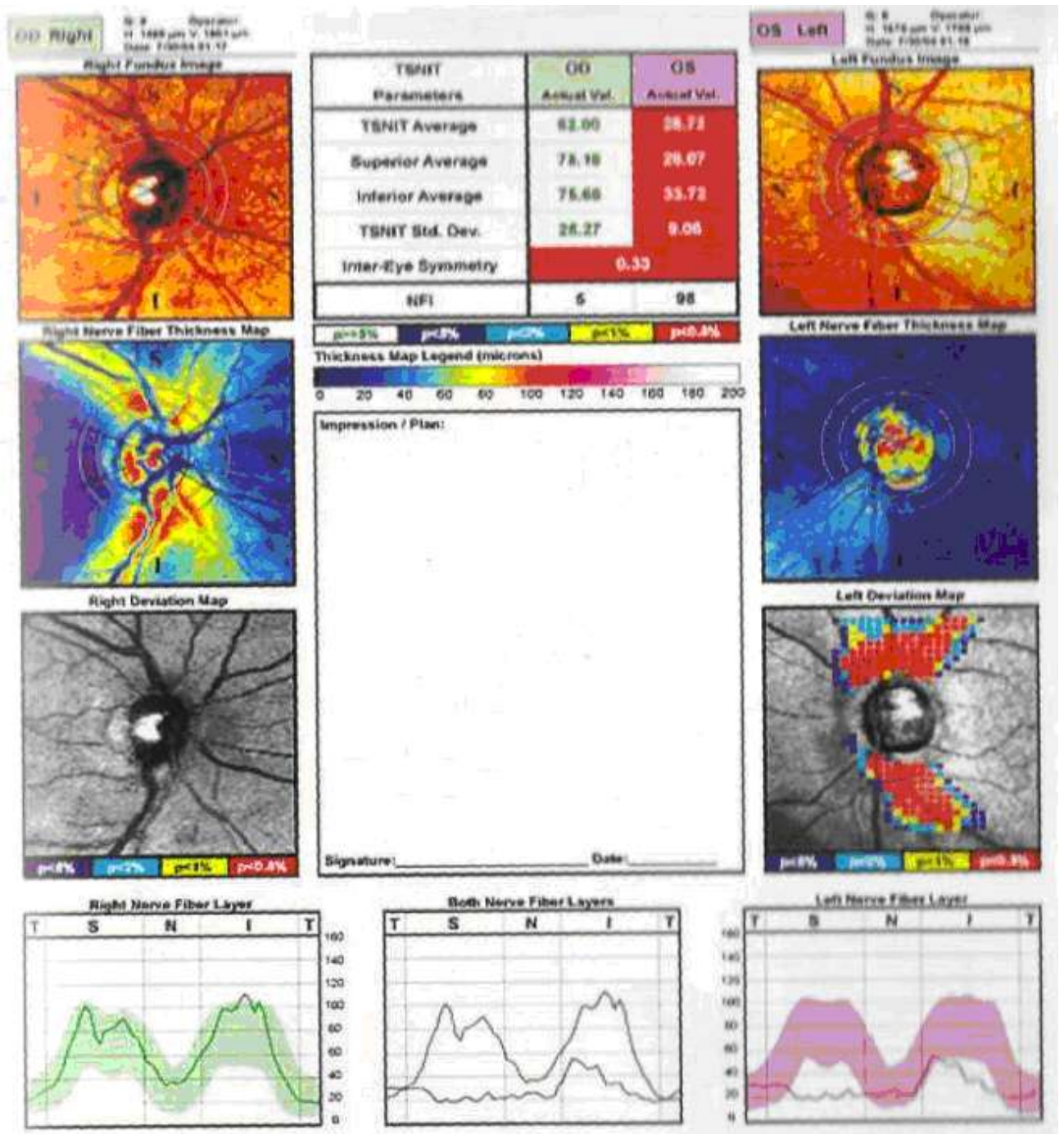


Рис 3. Клинический пример. OD-норма, OS III стадия глаукомы

В базу данных включены и нормальные, и глаукомные результаты. Данные пациентов с глаукомой использовались для создания классификатора индикатора нервного волокна, используемого для обнаружения и распознавания структур с глобальными потерями СНВС, обусловленными глаукомой. Эти данные применялись для

оценки параметров, чтобы определить лучшие дискриминаторы, отделяющие норму от глаукомы. Они также определяют, как СНВС и параметры изменяются в зависимости от тяжести заболевания. База данных (нормы и глаукомы) была собрана на серийном GDx VCC в соответствии со строгим протоколом, одобренным внешним наблюдательным советом. Данные собирали в шести лечебных центрах в США с сентября 2001г.

Список карт и показателей исследования: контрольное фундус-изображение, карта толщины слоя нервных волокон, карта отклонений от нормативной базы, график распределения нервных волокон по окружности вокруг ДЗН (с указанием границ нормативных значений), график симметрично OD-OS. Диагностические параметры: зональные и средние значения толщины, степени симметрии, рассчитанные на основе анализа всего комплекса данных, индекс состояния нервных волокон, карта и графики сопоставления последовательных анализов. (рис.3).

Интерпретация результатов

Глаукомная программа позволяет с достаточной вероятностью заподозрить глаукомные изменения ДЗН. Параметры определяются из значений толщины СНВС вдоль расчетной окружности. Эти параметры автоматически сравниваются с нормативной базой данных, при этом определяется вероятность их соответствия норме. Нормальные значения печатаются зеленым цветом, патологические значения имеют цвет, соответствующий величине вероятности.

Цветовая кодировка значений вероятности совпадает с кодировкой схемы отклонения: темно-синий цвет 5% вероятности соответствия норме, светло-синий-2% вероятности, желтый цвет-1%, красный- 0,5%. На основании одного этого обследования при диспансеризации можно заподозрить глаукому у пациента.

Технические характеристики прибора

- источник лазерного излучения: диодный лазер GaAlAs с номинальной длиной волны 780нм (фактической- 780-798нм), с первичной мощностью 40мВт.
- фиксационный лазерный источник: диодный лазер 635нм, с первичной мощностью 5 мВт
- пусковой лазерный источник: диодный лазер 650нм < 500мкВт (полностью внутри).
- классификация лазера: Класс I.
- максимальная мощность на роговице: 3,0мВт.
- область измерений: 40 на 20 градусов.
- разрешение: 256 на 128 пикселей на 8 бит.
- воспроизводимость: измерения толщины [^]15мм/пиксель, 50 мкм поперечно.
- коррекция аметропии: от-10 до +5D.
- механическое перемещение: действующий во всех направлениях джостик.
- время получения данных:<1с.
- нормативная база данных: регулируемые для разного возраста нормы с разным происхождением.
- размеры: 14x10x24.
- дисплей: встроенный цветной ЖК дисплей.
- питание: 100-240 В, 50-60 Гц.
- потребляемая мощность: <400 В А.
- вес: 21кг.
- температура воздуха: 18-24 градусов.
- влажность воздуха: 20-60%.

Осложнения

Исследование проводят без контакта с глазом. Каких-либо осложнений после исследования не отмечено.

7.3. Тестовые вопросы

1. Какая симптоматика характерна для центральных хориоидитов?

- А) наличие фотопсии+
- Б) наличие метаморфопсии+
- В) снижение центрального зрения+
- Г) блефароспазм
- Д) снижение зрения с болями в глазу

2. Какая симптоматика характерна для периферических хориоидитов?

- А) нарушение сумеричного зрения+
- Б) сужение поля зрения+
- С) наличие очагов на сетчатке+
- Г) наличие сильных болей в глазу
- Д) изменение переднего отрезка глазного яблока

Примечание: правильные ответы отмечены значком «+»

7.4. Контрольные вопросы

1. Показания к проведению лазерной поляриметрии сетчатки
2. Диагностическая ценность лазерной поляриметрии сетчатки
3. Укажите преимущества и недостатки лазерной поляриметрии сетчатки

7.5. Самостоятельная работа для студентов магистратуры.

7.5.1. Ситуационная задача.

1. У школьника 11 лет при обследовании выявлено низкое зрение
Visus OD =0,1 не корригирует, OS=0,1 не корригирует.

Глазное дно: ДЗН бледные, сдвиг СНВП, экскавация 0,7, артерии и вены сужены, в макуле рефлексы смазаны. Предварительный диагноз.

Ответ: ювенильная глаукома.

Оснащение занятия: фотографии лазерной поляриметрии сетчатки, демонстрация больных, офтальмоскоп.

7.6. Образовательные технологии

Способ «веера»-применяется для формирования критического мышления студентов, когда необходимо оценить положительные и отрицательные стороны рассматриваемого вопроса, может использоваться в конце занятия для оценки усвоения материала.
например метода исследования сетчатки.

3. Метод «веера» – используется в конце занятия для оценки усвоения материала.



Схематично изображают веер, в верхней части записывают рассматриваемые вопросы, в средней – знаки «+» и «-». Под ними записывают положительные стороны, т.е.- преимущества и отрицательные стороны, т.е. -недостатки рассматриваемой проблемы. В конце даётся заключение.

Схема метода «Веера»



Пример:

Методы исследования сетчатки

Офтальмоскопия

ОКТ

HRT

+

-

+

-

+

-

Неинвазивность
Доступность
Визуализация
Нет возрастных ограничений
Нет ионизирующего излучения
Обследование в реальном времени
Доступность в ЛПУ

Не объективность
Нет возможности фотоархивирования
Не дает объемного изображения

Объективность
Послойное исследование сетчатки
Неинвазивность
Возможность фотоархивирования
Нет ионизирующего излучения
Нет возрастных ограничений

Дорогостоящий метод
Необходим спец. подг. медперсонал и спец. оборудования
Не доступен в ЛПУ сельского, районного звена
Нет ионизирующего излучения
Нет возрастных ограничений

Объективность
Послойное исследование сетчатки с математ. анализом
Неинвазивность
Возможность фотоархивирования
Нет ионизирующего излучения

Дорогостоящий метод
Необходим спец. подг. медперсонал и спец. оборудования
Не доступен в ЛПУ сельского, районного звена

Вывод Указанные методы являются взаимодополняющими друг друга

7. 7.Уровень доказательности

«Сканирующая лазерная поляриметрия сетчатки» согласно положению доказательной медицины включена в перечень методов исследования для оценки состояния зрительного нерва, сетчатки.

7.5.2. Контрольные вопросы

1. Показания к лазерной поляриметрии сетчатки?
2. В чем диагностическая ценность лазерной поляриметрии сетчатки?
3. Укажите преимущества и недостатки лазерной поляриметрии сетчатки?

Тесты к самостоятельной работе студентов.

1. Как осуществляется питание сетчатки

1. **центральной артерией сетчатки**
2. центральной артерией зрительного нерва
3. задними длинными цилиарными артериями
4. передними цилиарными артериями
5. задними короткими цилиарными артериями

2. Место наибольшей концентрации колбочек

1. **желтое пятно**
2. периферия сетчатки
3. зрительный нерв
4. вокруг зрительного нерва
5. зубчатая линия

3. Особенности строения желтого пятна сетчатки у новорожденного

1. **область желтого пятна и сетчатка имеют 10 слоев**
2. область желтого пятна и сетчатка имеют 6 слоев

3. область желтого пятна имеет 4 слоя, сетчатка на остальном протяжении 10 слоев

4. область желтого пятна и вся сетчатка имеют 4 слоя

5. область желтого пятна имеет 10 слоев, сетчатка 4 слоя

4. Что такое острота зрения?

1. различение двух точек отдельно с минимальным углом зрения

2. способность глаза воспринимать окружающее пространство

3. способность дифференцировать цветовые оттенки

4. ощущать перемещающиеся предметы

5. способность различения точки на отдаленном расстоянии

5. Какое зрение имеется у новорожденного и как оно проверяется

1. светоощущение, по реакции зрачков на свет и зажмуриванию

2. предметное зрение, защитный мигательный рефлекс

3. светоощущение, по реакции зрачков на свет

4. предметное зрение, по слежению глаз за предметами

5. светоощущение, по фиксации обеими глазами светящейся точки

6. Адаптация это способность

1. приспосабливаться к различной освещенности

2. различать цветовые оттенки

3. ориентироваться в пространстве

4. видеть предметы на различном расстоянии

5. приспосабливаться к различной скорости цветоощущения

7. Высшей формой зрительного восприятия является зрение

- 1. бинокулярное стереоскопическое**
2. монокулярное
3. монокулярное альтернирующее
4. бинокулярное плоскостное
5. одновременное

8. Цвет воспринимается

- 1. колбочками**
2. колбочками, палочками
3. волокнами зрительного нерва
4. палочками
5. пигментом радужки

9. Где сетчатка прочно фиксирована

- 1. у диска зрительного нерва и зубатой линии**
2. на всем протяжении
3. в области экватора
4. в области лимба вокруг макулы

10. Из скольких нейронов состоит зрительный анализатор?

1. 3
2. 4
- 3. 5**
4. 2
5. 6

11. Назовите нейроны сетчатки

1. колбочки и палочки, мюллеровы клетки, ганглиозные клетки
2. нейрорецепторы, горизонтальные клетки, биполяры
3. нейрорецепторы, горизонтальные клетки
- 4. нейрорецепторы, биполяры, ганглиозные клетки**
5. пигментные клетки, ганглиозные, горизонтальные клетки

12. Центральное зрение осуществляется

1. палочками
- 2. колбочками**
3. палочками и колбочками
4. зрительным нервом
5. оптическими средами глаза

13. Острота зрения, принятая за норму к 7 годам жизни

1. 0,1
2. 0,2
- 3. 1,0**
4. 0,5
5. 0,7

14. Сколько видов цветовых приемников в зрительном анализаторе

1. 2
2. 5
- 3. 3**
4. 7
5. 10

15. Чем обусловлены границы поля зрения

1. диаметром зрачка
2. **границами оптической зоны сетчатки**
3. расположением предметов в пространстве
4. прозрачностью структур глаза
5. размерами глазной щели

16. Самое широкое поле зрения на цвете

1. красный
2. желтый
3. синий
4. зеленый
5. **белый**

16. Поле зрения не определяется

1. контрольным методом Дондерса
2. периметром
3. сферопериметром
4. компиметрией
5. **адаптометром**

17. Цветовое зрение определяется

1. по таблице Сивцева-Головина
2. адаптометром
3. периметром
- 4. таблицами Рабкина**
5. четырехточечным цветотестом

18. Функциональным центром сетчатки является

- 1) диск зрительного нерва
- 2) центральная ямка**
- 3) зона зубчатой линии
- 4) сосудистый пучок
- 5) юстапапиллярная зона

19. Какая из зрительных функций нарушается в первую очередь при пигментной дистрофии сетчатки

1. нарушение бинокулярного зрения
2. снижение центрального зрения
3. сужение цветового зрения
4. нарушение цветового зрения
- 5. нарушение темновой адаптации**

20. Для какого синдромального поражения, сочетающегося с пигментной дистрофией характерно снижение слуха

1. синдром Лоуренса-Барде-Биддя
- 2. синдром Грефе-Ушера**

3. синдром Грефе
4. болезнь Тея-Сакса
5. синдром Баттена-Корнцвейга

21. Характерные клинические проявления детского тапеторетинального амавроза

- 1. нистагм, ранний амавроз без особых изменений глазного дна**
2. офтальмоплегия, птоз
3. пигментная дистрофия с понижением слуха
4. пигментная дистрофия, умственная отсталость, ожирение
5. в области макулы «вишневая косточка» с серым помутнением

22. При каком синдроме наблюдаются умственная отсталость, ожирение, поли-синдактилия, гипогонадизм, поражение палочкового аппарата.

1. синдром Нимеано-Пика
- 2. синдром Лоуренса-Муна-Барде-Бидля**
3. болезнь Телсакса
4. синдром Грефе
5. синдром Греди-Ушера

Список литературы

- 1.Алябьева Ю., Егорова А.Е. Лазерные сканирующие офтальмоскопы: перспективы их применения в офтальмологии// Вестн.офтальмологии,- 200.-№4,- С.36-38.
- 2.Джафарли Т.Б., Покровский Д.Ф. Анализ возрастной динамики толщины нервных волокон сетчатки в норме по данным лазерной поляриметрии// Современные методы лучевой диагностики в офтальмологии: Сб.тез,- М., 2004.-С.43-49.
3. Котов А.А., Фролова Н.Е. Комплекс современных методов исследования в ранней диагностике первичной глаукомы// Актуальные проблемы офтальмологии- Сб тез - М 2004.-С.86-87. '''
- 4.European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma.- Italy: Dogma, 2003- 90p.
- 5.Toprak B., Yilmaz O.F. Relation of optic disk topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry? In normal subjects// Brit J Ophtalmol.-2000.- Vol.84,N 5,- P. 473-478.