ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ЛЕКЦИЯ 4. ТЕМА 1.4. ПРИБОРЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАРУЖНЫХ ЧАСТЕЙ ГЛАЗА, ПРОЗРАЧНЫХ СРЕД И ГЛАЗНОГО ДНА

Введение в методологию инструментальной диагностики органа зрения

Современная офтальмологическая диагностика базируется на комплексном применении приборов, позволяющих визуализировать анатомические структуры глаза на разных уровнях детализации — от рельефа поверхности до микроструктуры сетчатки и сосудистого русла. Исследование наружных частей глаза, прозрачных сред (роговицы, передней камеры, хрусталика, стекловидного тела) и глазного дна (диска зрительного нерва, макулярной зоны, периферии сетчатки, сосудов) требует дифференцированного выбора методов и аппаратов с учётом разрешающей способности, глубины проникновения, необходимости контактной или бесконтактной техники, а также требований к документированию результатов.

В рамках действующих профессиональных стандартов и нормативных документов, регулирующих деятельность специалистов в области офтальмологии и оптической коррекции зрения (в том числе профстандарт «Врач-офтальмолог», актуальные редакции порядков оказания медицинской помощи по профилю «Офтальмология», методические рекомендации профильных научных центров Минздрава РФ), применение диагностических приборов должно соответствовать принципам доказательной медицины, обеспечивать воспроизводимость данных и соответствовать требованиям к метрологическому контролю оборудования.

Приборы для исследования наружных частей глаза

К наружным частям глаза относят веки, конъюнктиву, слёзные органы, роговицу и лимб. Для их исследования применяют следующие приборы и методы:

- **Щелевая лампа (биомикроскоп)** — основной инструмент для детального осмотра переднего отрезка глаза. Метод основан на создании узкого светового пучка, который позволяет визуализировать тонкие слои тканей за счёт эффекта контраста между освещённой зоной и окружающими участками. Современные щелевые лампы оснащаются видеокамерами и цифровыми системами документирования, что повышает объективность оценки динамики изменений. С помощью щелевой лампы оценивают состояние краёв век, мейбомиевых желёз, конъюнктивы, лимба, эпителия и стромы роговицы, глубину передней камеры, прозрачность водянистой влаги.
- **Кератотопографы** — приборы для картирования поверхности роговицы. Они позволяют выявлять асимметрию кривизны, диагностировать кератоконус, оценивать регулярность астигматизма, что имеет значение при подборе контактных линз. В клинической практике используют проекционные (Placido-диск) и сканирующие (Scheimpflug-камеры) системы, которые дают количественные параметры кривизны и толщины роговицы.
- **Оптические когерентные томографы переднего отрезка (ОКТ)** — позволяют получать поперечные срезы роговицы и передней камеры с микронной точностью. ОКТ незаменима при оценке толщины роговицы (пахиметрия), выявлении отёка, рубцов, инфильтратов, а также при планировании коррекции и контроле послеоперационных изменений.
- **Проекционные и цифровые тесты для оценки слёзной плёнки** (включая интерферометры и системы для измерения времени разрыва слёзной плёнки) — используются для диагностики синдрома сухого глаза, что критично при назначении контактных линз.

Особенности применения: большинство методов являются бесконтактными, за исключением некоторых проб с окрашиванием (флюоресцеин, лиссаминовый зелёный),

которые дополняют инструментальные данные. Важным требованием является калибровка приборов и соблюдение протоколов съёмки для обеспечения сопоставимости результатов при динамическом наблюдении.

Приборы для исследования прозрачных сред глаза

Прозрачные среды включают роговицу, водянистую влагу передней камеры, хрусталик и стекловидное тело. Их прозрачность — ключевой фактор качества зрения, а любые помутнения существенно снижают остроту зрения и влияют на выбор средств коррекции.

- **Биомикроскопия на щелевой лампе** остаётся «золотым стандартом» для оценки прозрачности сред. С помощью различных видов освещения (прямое, проходящее, ретроиллюминация) выявляют помутнения хрусталика (катаракту), включения в стекловидном теле, преципитаты на эндотелии роговицы.
- **Ультразвуковые методы (A- и B-сканирование)** применяют, когда оптические методы ограничены из-за непрозрачности сред. A-сканирование даёт точные измерения осевой длины глаза и акустической плотности структур, B-сканирование позволяет визуализировать объёмные изменения в стекловидном теле и на глазном дне даже при плотной катаракте.
- **Оптическая когерентная томография (ОКТ) заднего отрезка** — позволяет детально оценить витреоретинальные взаимоотношения, выявить тракции, отслойки, кисты, что важно для дифференциальной диагностики и планирования лечения.
- **Денситометрия хрусталика** (в составе некоторых ОКТ-систем и специализированных приборов) даёт количественную оценку плотности помутнений, что полезно для мониторинга прогрессирования катаракты.

Особенности: при выраженных помутнениях оптические методы теряют информативность, и приоритет переходит к ультразвуковым технологиям. Комбинация методов повышает точность диагностики и позволяет избежать ошибок при планировании оптической коррекции.

Приборы для исследования глазного дна

Глазное дно включает диск зрительного нерва, макулу, периферию сетчатки и сосудистую сеть. Его исследование необходимо для исключения патологии, которая может быть противопоказанием к некоторым видам коррекции или требовать срочного лечения.

- **Офтальмоскопия** — классический метод, реализуемый с помощью ручного офтальмоскопа или на фундус-камере. Прямая офтальмоскопия даёт увеличенное изображение центральных отделов, непрямая — позволяет осмотреть периферию сетчатки с высокой глубиной резкости.
- **Фундус-камеры** — цифровые системы для фотографирования глазного дна. Они обеспечивают объективную фиксацию состояния диска зрительного нерва, сосудистого рисунка, очаговых изменений, что важно для динамического контроля.
- **Оптическая когерентная томография сетчатки и диска зрительного нерва** — наиболее информативный метод для оценки толщины нервных волокон, структуры макулы, выявления отёков, разрывов, эпиретинальных мембран.
- **Ангиографические методы** (флюоресцентная и индоцианиновая ангиография) — применяются для изучения сосудистой патологии, но требуют внутривенного введения контраста и выполняются по строгим показаниям.
- **Сканирующая лазерная офтальмоскопия (SLO)** — позволяет получать высококонтрастные изображения глазного дна и проводить ангиографию с меньшим объёмом контраста, а также выполнять микропериметрию.

Особенности: современные протоколы обследования предполагают сочетание широкопольной визуализации (для оценки периферии) и высокоразрешающей ОКТ (для детального анализа макулы и диска). Документирование результатов обязательно для контроля динамики и экспертной оценки.

Классификация и выбор приборов в зависимости от задач исследования

Задача исследования	**Рекомендуемые приборы**	**Особенности применения**
Оценка поверхности роговицы и переднего отрезка	Щелевая лампа, кератотопограф, ОКТ переднего отрезка	Высокая детализация, возможность количественной оценки кривизны и толщины
Выявление помутнений прозрачных сред	Щелевая лампа, УЗИ (A/B), денситометрия	При непрозрачных средах приоритет у УЗИ; оптические методы — при достаточной прозрачности
Исследование глазного дна	Офтальмоскопия, фундус-камера, ОКТ, SLO, ангиография	Комбинация широкопольной съёмки и ОКТ обеспечивает максимальную информативность
Документирование и телемедицина	Цифровые камеры, системы хранения изображений, интеграция с МИС	Стандартизация форматов и метаданных обязательна для обмена данными

Нормативно-правовая база и метрологические требования

Применение диагностического оборудования в офтальмологии регламентируется:

- действующим профстандартом «Врач-офтальмолог» (актуальная редакция на 2026 год);
- порядками оказания медицинской помощи по профилю «Офтальмология» Минздрава РФ;
- национальными клиническими рекомендациями по диагностике и лечению заболеваний органа зрения;
- требованиями к метрологическому обеспечению медицинских изделий (поверка, техническое обслуживание, ведение журналов контроля качества);
- стандартами документирования и хранения медицинских данных (включая требования к электронным медицинским картам и системам телемедицины).

Все приборы должны иметь регистрационное удостоверение Росздравнадзора и проходить плановую поверку в аккредитованных лабораториях. Протоколы исследований должны содержать сведения о типе прибора, дате поверки, параметрах съёмки и подписи ответственного специалиста.

Комплексное использование современных приборов для исследования наружных частей глаза, прозрачных сред и глазного дна позволяет сформировать полную картину состояния органа зрения, необходимую для обоснованного подбора средств оптической коррекции — очков и мягких контактных линз серийного производства. Выбор методов должен основываться на клинической задаче, состоянии оптических сред и требованиях к объективности и воспроизводимости результатов. Соблюдение нормативных требований и протоколов обследования обеспечивает высокое качество диагностики и безопасность для пациента.