

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Красноярский государственный медицинский университет имени профессора
В.Ф.Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра офтальмологии с курсом ПО им. проф. М.А. Дмитриева
Зав. кафедрой: д.м.н., доцент, Козина Е.В.

Реферат

Тема: Офтальмоскопия. Методы и норма.

Выполнил: Ербаев П.А.
ординатор 1 года обучения
Проверила:

Оглавление

Анатомо-физиологические сведения об органе зрения	3
Общие сведения	5
Зеркальная офтальмоскопия	6
Офтальмоскопия в прямом виде	6
Бинокулярная офтальмоскопия	8
Видеоофтальмоскопия	9
Биомикроскопия сетчатки	11
Анатомическая номенклатура	14
Нормальная анатомическая картина глазного дна	14
Литература	22

Анатомо-физиологические сведения об органе зрения

Глаз состоит из глазного яблока, защитного, вспомогательного и двигательного аппаратов.

Глазное яблоко. Орган шарообразной формы, сплюсненной спереди назад, лежит в передней части глазницы, за веками. Позади глазного яблока имеется ретробульбарное (заглазничное) пространство, заполненное мышцами, фасциями, нервами, сосудами и жиром. Глазное яблоко соединяется с мозгом посредством зрительного нерва.

В глазном яблоке различают три оболочки (фиброзную, сосудистую и сетчатую) и светопреломляющие среды (роговицу, жидкость передней и задней камеры глаза, хрусталик и стекловидное тело).

Фиброзная (наружная) оболочка глазного яблока делится на белочную оболочку (склеру) и роговицу — прозрачную плотную оболочку, расположенную в передней части глазного яблока. Место перехода из непрозрачной части наружной оболочки в прозрачную (роговицу) называется лимбом.

Сосудистая оболочка — средняя оболочка глазного яблока делится на три части: радужную оболочку, ресничное тело (цилиарное) и собственно сосудистую оболочку. Состоит в основном из сосудов, обеспечивающих питание глаза.

Радужная оболочка — самая передняя часть сосудистой оболочки, расположена между хрусталиком и роговицей, отделяет переднюю камеру глаза от задней. В центре ее есть отверстие, которое называется зрачком. Радужная оболочка имеет мышцы, сужающие и расширяющие зрачок. Цвет ее зависит от количества пигмента. Радужная оболочка играет роль диафрагмы, регулируя количество попадающего в глаз света.

Ресничное (цилиарное) тело — средняя часть сосудистой оболочки. Расположено между радужной и собственно сосудистой оболочками. От его внутренней поверхности отходят отростки, к которым посредством цинновой связки прикреплен хрусталик. Ресничное тело имеет мышцы, влияющие на кривизну хрусталика. Задняя поверхность радужной оболочки, хрусталик и цилиарное тело формируют заднюю камеру глаза, которая с помощью зрачка сообщается с передней камерой. Ресничное тело продуцирует внутриглазную жидкость и регулирует внутриглазное давление.

Собственно сосудистая оболочка занимает $2/3$ площади. Самая задняя часть сосудистого тракта темно-бурого цвета, в ней содержится большое количество пигмента — меланина. Он предохраняет сетчатку от диффузного освещения лучами, проходящими внутрь глаза.

Сетчатая оболочка является внутренней оболочкой глазного яблока. Подразделяется на зрительную и слепую части.

Сетчатка представляет собой тонкую прозрачную розового цвета оболочку, состоящую из 10 слоев нервных клеток, их отростков и соединительной ткани. Основной слой сетчатки — слой палочек и колбочек,

являющихся зрительными рецепторами. В палочках содержится пигмент родопсин, а в колбочках — пигмент йодопсин. Под действием лучей света происходит цикл химических превращений этих веществ, вызывающих возбуждение зрительных рецепторов. По зрительным путям (зрительному нерву, перекрестку и зрительному тракту) это возбуждение поступает в зрительный бугор, а затем в кору головного мозга, в котором возникает ощущение видения предметов.

Палочки и колбочки являются фоторегуляторами: палочки — для светоощущения, колбочки — для цветоощущения. Палочки реагируют на минимальное количество света, с помощью колбочек глаз различает форму предметов, яркость света и цвет.

К светопреломляющим средам относятся внутриглазная жидкость, хрусталик, стекловидное тело, роговица. Эти среды составляют диоптрический аппарат глаза, благодаря которому на сетчатке получается отчетливое изображение.

Внутриглазная жидкость прозрачная и бесцветная. В состав ее входят вода, белки, минеральные соли, витамины. Она образуется ресничным телом и играет большую роль в питании глаза и поддержании в нем необходимого внутриглазного давления.

Хрусталик имеет вид прозрачной двояковыпуклой линзы. Он состоит из паренхимы и капсулы. Сосудов и нервов в хрусталике нет, питается путем осмоса из сосудов цилиарного тела. В своем положении хрусталик удерживается цинновой связкой. Она прикрепляет его к цилиарному телу.

Стекловидное тело заполняет пространство между хрусталиком и сетчаткой и представляет собой студневидную консистенцию, лишенную сосудов и нервов.

Роговица, внутриглазная жидкость, хрусталик и стекловидное тело преломляют лучи света и соединяют их в фокусе на сетчатке.

К защитному и вспомогательному аппаратам глаза относят: орбиту, периорбиту, веки, фасции, слезный аппарат, глазной жир.

Орбита (глазница) — костная полость, в которой расположено глазное яблоко со всеми вспомогательными органами.

Периорбита расположена внутри глазницы и представляет собой плотный соединительный мешок, в котором лежит глазное яблоко, мышцы и глазной жир.

Веки расположены впереди глаз и защищают его от внешних влияний и предохраняют конъюнктиву и роговицу от высыхания, а также регулируют поступление света. У животных имеются три века: верхнее, нижнее и третье. На краю век расположены ресницы. Наружная поверхность век покрыта кожей, а внутренняя - соединительной оболочкой (конъюнктивой). Конъюнктивa, переходя с век на глазное яблоко, образует конъюнктивальный мешок, который в норме розового или бледно-розового цвета.

Слезный аппарат состоит из слезных желез верхнего и третьего век, слезных точек, слезных канальцев, слезного мешка и слезно-носового протока. Слезная железа верхнего века лежит в ямке на внутренней

поверхности глазничного отростка лобной кости. Слезная железа третьего века располагается на хряще третьего века.

Слезы увлажняют роговицу и вымывают из конъюнктивального мешка посторонние элементы. Кроме того, они принимают участие в питании роговицы. Во время сна выделение слез прекращается. Слезы собираются во внутреннем углу глаза, а затем по слезно-носовому протоку выделяются в носовую полость. У лошади и крупного рогатого скота отверстие слезно-носового протока доступно для промывания.

Глазной жир представлен жировой подушкой глазного яблока. Он способствует более легкому движению глазного яблока, защищает его от травм и переохлаждения.

Глазное яблоко обладает подвижностью благодаря действию семи мышц: внутренней, наружной, верхней и нижней прямых, верхней и нижней косых и оттягивателя глазного яблока. Все они расположены в полости периорбиты и обеспечивают поворот глазного яблока в нужном направлении.

Общие сведения

Офтальмоскопия (от греч. *ophthalmos* – глаз и *skopeo* – смотрю, наблюдаю) – метод исследования внутренних оболочек глаза с помощью специальных инструментов (офтальмоскопа, щелевой лампы и специальных линз), который позволяет оценить сетчатку, диск зрительного нерва, сосуды глазного дна и служит основным, современным способом диагностики донной патологии.

Исследования проводятся в различных видах: в прямом и обратном, с узким и широким зрачком. Офтальмоскопия входит в стандартный осмотр врача-офтальмолога и является одним из важнейших методов диагностики заболеваний глаз. Помимо глазных заболеваний, офтальмоскопия помогает в диагностике таких патологий, как гипертония, сахарный диабет и многих других, так как именно при этом исследовании можно визуально оценить состояние сосудов сетчатки и экстраполировать полученные результаты в отношении сосудистой системы в целом.

Детальный осмотр глазного дна определяется шириной зрачка, которая составляет 5-6 мм для прямой офтальмоскопии и 6-8 мм для осмотра периферических отделов глазного дна с помощью бинокулярного офтальмоскопа или биомикроскопии. Важно знать, что информативность офтальмоскопии при осмотре с узким зрачком снижается в 2 и более раза! Для расширения зрачка используют 0,5-1% раствор Тропикамида, 2,5% раствор Фенилэфрина или другие мидриатики короткого действия. Мидриаз шириной 6-8 мм обычно наступает через 25-35 минут после двух-трехкратных инстилляций. Время наступления мидриаза зависит от цвета и степени пигментации радужной оболочки. В темных глазах он наступает медленнее, что связано с более длительным освобождением лекарственного вещества меланином. Противопоказаниями к использованию мидриатиков являются мелкая передняя камера и степень открытия угла передней камеры

0-I. Относительным противопоказанием является артификация с ИОЛ зрачковой фиксации.

В некоторых случаях, при высокой степени ригидности зрачка применяют субконъюнктивальные инъекции 0,1 мл 1% раствора мезатона или турунды с аппликацией мидриатиков в нижний конъюнктивальный свод. При артериальной гипертензии, гипертиреозе и склонности к ангиоспазмам применение мезатона нежелательно.

Зеркальная офтальмоскопия

К сожалению, в XXI веке в России зеркальная офтальмоскопия до сих пор остается достаточно распространенным методом офтальмоскопической диагностики.

Обратная офтальмоскопия имеет крайне слабые диагностические возможности, считается устаревшей и не может быть рекомендована к клиническому применению. Врачу, пользующемуся зеркальным офтальмоскопом за неимением лучшего, остается рекомендовать строго соблюдать правила осмотра глазного дна, в частности, обязательность расширения зрачка.

Офтальмоскопия в прямом виде

Прямая офтальмоскопия – относительно недорогой, но достаточно информативный метод исследования, позволяющий получить изображение глазного дна в увеличенном 4 виде.

Недостатками данного метода являются небольшая площадь обзора, отсутствие стереоскопии, близкий контакт с пациентом, невозможность осмотра крайней периферии глазного дна. В клинической практике удобен как скрининговый метод исследования.

При проведении прямой офтальмоскопии функции увеличительного стекла выполняет роговица пациента. Отверстие, через которое врач наблюдает глазное дно, располагается в непосредственной близости над зеркалом осветителя офтальмоскопа, благодаря чему достигается эффект коаксиального освещения и становится возможным наблюдать глазное дно без применения дополнительных оптических устройств.

Получение резкого изображения достигается вращением встроенного в офтальмоскоп диска с набором линз, нейтрализующих аномалии рефракции врача и пациента. Практически любая модель прямого офтальмоскопа оснащена зеленым светофильтром для осмотра в т.н. бескрасном свете. Зеленый светофильтр (поглощающий красные лучи) позволяет с большей очевидностью, усиливая контраст, обнаруживать нарушения в сосудистой (в том числе капиллярной) системе глаза, мелкие кровоизлияния и экссудаты, обеднение невральная ткани и, что очень важно – начальные, едва уловимые

изменения в желтом пятне. Таким образом, эта методика увеличивает диагностические возможности, и о ней не стоит забывать.

Прямая офтальмоскопия выполняется монокулярно, правый глаз врача используется для осмотра правого глаза пациента. Соответственно, левым глазом врач осматривает левый глаз обследуемого. Перед выполнением прямой офтальмоскопии рекомендуется выяснить рефракцию исследуемого глаза (рефракция глаза врача, разумеется, известна) и выставить соответствующую нейтрализующую линзу, силу которой можно будет немного скорректировать уже в процессе исследования. Принципиально важным условием выполнения исследования является очень близкое, в 10-15 мм, расположение офтальмоскопа от роговицы офтальмоскопируемого глаза. Исследование обычно начинают с осмотра диска зрительного нерва. Затем осматриваются сосудистые аркады, средняя периферия глазного дна и, в заключение, центральные отделы сетчатки.

В случае фотобии у пациента может помочь применение анестезирующих капель. У современных офтальмоскопов в систему подачи света встроен реостат, позволяющий регулировать яркость освещения глазного дна до минимальной достаточной для исследования. Дозированная подача света на сетчатку пациента обеспечивает его минимальное фототоксическое действие, меньшую слепимость пациента при выполнении офтальмоскопии.

Отсутствие стереоскопического эффекта при выполнении прямой офтальмоскопии (равно как при любом другом монокулярном исследовании) помогают компенсировать следующие методические приемы. Небольшие покачивания осветителя в пределах апертуры зрачка позволяют «оживить» световые рефлексы сетчатки, несущие богатую информацию о ее рельефе. Рефлексы от выпуклой поверхности сетчатки движутся в том же направлении, что и офтальмоскоп, тогда как рефлексы от вогнутой поверхности всегда перемещаются в обратном направлении (нормальный фовеолярный рефлекс). Небольшие выпуклые объекты, например «текущие» микроаневризмы при фокальном диабетическом макулярном отеке, обычно окружены тороидальным рефлексом. Его локальное расширение подсказывает направление распространения отека сетчатки. Методика высоко эффективна при наличии прозрачных оптических сред глаза, особенно у пациентов молодого возраста.

Другой методический прием – определение «параллакса», т.е. смещения ретинальных сосудов. При отеке или отслойке нейроэпителия, даже очень плоской, при покачивании офтальмоскопа хорошо заметно смещение ретинальных сосудов относительно рисунка пигментного эпителия и сосудистой оболочки. Имеется возможность достаточно точно измерять высоту отека, отслойки пигментного эпителия и нейроэпителия, используя для этой цели подбор корректирующего стекла (из встроенных в офтальмоскоп нейтрализующих линз), дающего наилучшее изображение в данной точке по сравнению с контрольной, находящейся в интактном месте. При этом исходят из того, что смещение фокусного расстояния над

плоскостью глазного дна на 1 мм обычно требует рефракционной коррекции в 3 дптр.

Бинокулярная офтальмоскопия

Данный тип офтальмоскопии относится к методам обратной офтальмоскопии, позволяющим получить стереоскопическое изображение глазного дна. Уступает по степени и уровню информативности лишь контактной биомикроскопии.

Использование асферичных линз различной оптической силы от +20 до +30 дптр позволяет получить угол обзора от 35 до 60 градусов. Изображение имеет обратный (перевернутый) вид, и его физическая плоскость лежит непосредственно над линзой. Данный метод нашел наиболее широкое применение в витреоретинальной хирургии.

При бинокулярной обратной офтальмоскопии офтальмоскоп с помощью наголовника крепится на голове врача, а перед глазом пациента располагается специальная асферическая линза, более выпуклой стороной обращенная к врачу. Увеличение зависит от оптической силы асферической линзы: чем она выше, тем больше угол обзора, но меньше увеличение. Например, линза в +20 дптр на эметропическом глазу увеличивает изображение в 2,3 раза при поле зрения около 35°, тогда как линза в +30 дптр дает 1,5-кратное увеличение при соответственном увеличении поля обзора до 60°. Чаще всего применяется линза в +20 дптр, однако при исследовании с недостаточно широким зрачком, помутнениях оптических сред более удобно применение линз +28 или +30 дптр. Для расширения поля обзора выпускаемые линзы имеют большой диаметр.

Обратную офтальмоскопию с помощью налобного бинокулярного офтальмоскопа можно выполнять при любом положении больного, однако такой осмотр наиболее удобен (при возможности) при положении пациента лежа. Яркость осветителя сначала устанавливается минимальной для предотвращения рефлекторного блефароспазма. Веки обследуемого врач придерживает пальцами. Плоскость линзы должна быть строго перпендикулярна к освещающему лучу, который, в свою очередь, наводится перпендикулярно к поверхности роговицы. После получения розового рефлекса глазного дна врач перемещает линзу в направлении от глаза пациента к офтальмоскопу и обратно до появления резкого изображения глазного дна.

Полученное изображение имеет обратный (перевернутый) вид, и его физическая плоскость лежит непосредственно над асферической линзой. Целесообразно использовать малый диаметр диафрагмы, в противном случае часть света будет отражаться радужкой. Так как при этом радужка будет освещаться ярче, чем более удаленная сетчатка, отраженный от нее свет будет иметь характер яркого блика, препятствующего наблюдению глазного дна. Другим источником световых рефлексов является асферическая линза.

Эффективное устранение блика с ее выпуклой поверхности возможно путем небольшого поворота или наклона линзы. В необходимых случаях, например, при поиске периферического разрыва сетчатки, после предварительной местной анестезии выполняется поддавливание склеры стеклянной палочкой или специальным склеральным депрессором. Также для визуализации нужного участка глазного дна используется фиксация взора пациента в соответствующем направлении.

Обратная бинокулярная офтальмоскопия нашла широкое применение в витреоретинальной хирургии и мало распространена в отечественной амбулаторной практике, скорее всего, из-за недостатка в необходимом оборудовании. Однако, несмотря на простоту применения и высокое качество получаемого изображения, существуют ограничения для применения бинокулярного офтальмоскопа. Метод не может быть рекомендован для детального исследования макулярной области (из-за большой мощности источника света, оказывающего повреждающее действие на фоторецепторы при длительном исследовании) и мелких объектов (для этих целей необходимо применение других методов исследования, дающих большее увеличение изображения глазного дна), а также при недостаточном мидриазе, серьезно затрудняющем исследования из-за появления световых бликов от радужки и сужения поля обзора

Видеоофтальмоскопия

Важным аспектом любых диагностических исследований, а, особенно, офтальмологических, является возможность документирования результатов исследования. Видимое через офтальмоскоп изображение глазного дна представляет собой цветную картину с чрезвычайно сложной детализацией. При проведении офтальмоскопии врач сосредоточен на самой процедуре обследования, технически, достаточно сложной, особенно у беспокойных пациентов. Кроме того, изображение глазного дна никогда не бывает неподвижным, фиксированным, поскольку глаз пациента непрерывно двигается. Запомнить огромное число мельчайших деталей выявленных в результате обследования невозможно, а стандартные графические схемы для зарисовки результатов офтальмоскопии не отражают реальной картины выявленных на глазном дне особенностей. Безусловно, устройства, специально разработанные для фотографирования и видеозаписи глазного дна (фундус-камеры и щелевые лампы со встроенными видеокамерами) выполняют поставленные перед ними задачи, но являются стационарными устройствами, имеют большой вес и экстремально дороги. Кроме того, они не решают главной задачи – документирования офтальмоскопического изображения, а на сегодняшний день, именно офтальмоскоп, остается наиболее надежным, дешевым, простым в использовании и главное, легким и

мобильным оборудованием для первичной диагностики глазного дна у людей и животных.

На сегодняшний день, на рынке медицинской оптики офтальмоскопом с возможностью видеозаписи является модель видеоофтальмоскопа HEINE Video OMEGA 2C.

Это непрямой бинокулярный налобный офтальмоскоп со встроенной цифровой видеокамерой. Кроме основного недостатка всех непрямых бинокулярных офтальмоскопов – необходимости размещения между глазом пациента и исследователя дополнительной собирающей линзы, серьезным фактором, ограничивающим использование данной системы является ее стоимость - около 7000€.

Автор данной статьи в течение более 5 лет для исследования глазного дна у домашних животных успешно использовал панорамный офтальмоскоп "PanOptic" фирмы Welch Allyn. Конструкция данного прибора заслуживает отдельного описания.

По принципу работы "PanOptic" относится к непрямым монокулярным офтальмоскопам, но обладает значительно более совершенными характеристиками: Реализованный в "PanOptic" способ освещения глазного дна световым пучком, сходящимся в точку в зрачке пациента (Axial PointSource) обеспечивает в 5 раз большее поле зрения при нерасширенном зрачке по сравнению со стандартными офтальмоскопами с коаксиальным освещением. Больше на 26% увеличение по сравнению со стандартным офтальмоскопом, позволяет детальнее рассмотреть глазное дно. Для более точной настройки, вместо традиционного набора дискретных корректирующих линз используется плавный регулятор в пределах от -20 до +20 диоптрий.

Непосредственный контакт мягкого резинового глазного колпачка офтальмоскопа с надбровьем животного позволяет:

- проводить исследование с оптимального расстояния;
- обеспечивает устойчивое положение во время исследования;
- обеспечивает свободную ротацию тубуса офтальмоскопа для осмотра всей поверхности глазного дна;
- исключает световые блики;
- легко снимается и стерилизуется.

Важной особенностью офтальмоскопа "PanOptic" является большое рабочее расстояние между врачом и животным, чем достигается высокий уровень комфорта при проведении обследований. С помощью данного офтальмоскопа проводились исследования глазного дна у людей собак, кошек, кроликов, шиншилл, хорьков, крыс и лошадей и др..

С прибором удобно работать, цветопередача, четкость и детализация картины глазного дна – превосходная; при проведении первичного диагностического осмотра даже при нерасширенном зрачке поле зрения достаточно большое для осмотра большей части глазного дна. При плановой офтальмоскопии и для осмотра крайней периферии глазного дна проводили

предварительное медикаментозное расширение зрачка закапыванием 1% р-ра тропикамида, двукратно, с интервалом 15 минут.

Таким образом, единственным недостатком офтальмоскопа "PanOptic" являлось невозможность регистрации видимого изображения. Задача оснащения "PanOptic" видеокамерой высокого разрешения после кропотливой работы была успешно решена сотрудниками фирмы ООО "Поиск-ТР". Видеокамера сделана съемной и легко крепится на специальное фиксационное кольцо вокруг окуляра офтальмоскопа. Благодаря удачному конструктивному решению и малому весу видеокамеры баланс офтальмоскопа не нарушился, с ним также удобно и комфортно работать. Получаемое изображение передается на монитор.

С полученной моделью видеоофтальмоскопа можно работать в двух режимах:

1. При надетой видеокамере – просмотр изображения глазного дна на мониторе компьютера или телевизора.
2. При снятой видеокамере – обычная офтальмоскопия.

Таким образом, созданная на основе панорамного офтальмоскопа "PanOptic" модель видеоофтальмоскопа сохранив все достоинства "PanOptic" открывает принципиально новые возможности:

1. Просмотр изображения глазного дна на мониторе компьютера или телевизора в режиме реального времени, в увеличенном виде, с возможностью записи и фотографирования.
2. На основе записанного видеоматериала создание картотеки/видеоархива для хранения и анализа полученной информации.
3. Просмотр записанной картины глазного дна (видеоролик или фотография) при большом увеличении позволяет внимательно и детально рассмотреть любые патологические изменения на глазном дне для более ранней и точной постановки диагноза.
4. Наглядная демонстрация процесса обследования и высокотехнологичного оборудования повышает степень доверия владельца к врачу, позволяет проще объяснить цели и задачи лечебного процесса, повышает рейтинг ветеринарного специалиста.
5. Возможность одновременного просмотра картины глазного дна несколькими специалистами/группой специалистов в учебных целях или для врачебного консилиума.

Биомикроскопия сетчатки

Использование щелевой лампы для биомикроскопии глазного дна коренным образом изменило технику и методы исследования донной офтальмопатологии во всем мире, так как позволило получить не только стереоскопическое изображение, но и детально визуализировать отдельные анатомические образования, используя линзы различной силы преломления, проводить осмотр глазного дна при различной офтальмопатологии. Для

Биомикроскопии глазного дна применяются щелевая лампа, контактные и бесконтактные линзы различных типов.

Бесконтактная бинокулярная офтальмоскопия с использованием высокодиоптрийной асферической линзы +60,0; +90,0 и +78,0 дптр. позволяет четко визуализировать глазное дно пациента в обратном виде с достаточно широким обзором в 70-90 градусов.

Техника проведения бесконтактной офтальмоскопии имеет следующие особенности. Рабочая дистанция для непрямой офтальмоскопии составляет 1,5-3,0 см от роговицы пациента в перпендикулярной оси. Щелевую лампу отводят на максимальное расстояние до получения рефлекса глазного дна. После этого щелевую лампу постепенно приближают в сторону пациента до получения четкого изображения сетчатки. Безусловно, владение данной методикой требует выработки определенного навыка, в результате получения которого возможно детально обследовать центральные и периферические отделы глазного дна. Немаловажным преимуществом этого метода является отсутствие контакта линзы с роговицей, высокое качество и объем полученного изображения.

Контактная бинокулярная офтальмоскопия с помощью щелевой лампы и контактных линз является золотым стандартом диагностики патологии глазного дна.

Основными противопоказаниями для проведения контактной биомикроскопии являются:

- воспалительные процессы глазной поверхности;
- выраженные помутнения или дегенеративные изменения роговицы;
- судорожный синдром или эпилепсия.

Данный метод исследования требует применения местной инстилляционной анестезии однодвукратным закапыванием 0,5% р-ра Пропаракаина (Алкаин, Alcon, Бельгия), 0,4 % р-ра Оксипрокаина (Инокаин, Promed exp. pvt. ltd., Индия) или другими топическими анестетиками, разрешенными к применению в офтальмологии (2-4% Лидокаин (Ксилокаин, Astra, Швеция), 0,50%-0,75% Бупивакаин (Маркаин, Astra, Швеция), 0,3% Леокаин («Биол», Россия), 3-5% Тримекаин (Россия). Для детального осмотра всех отделов глазного дна используют достаточно широкий арсенал диагностических контактных линз.

Трехзеркальная линза, разработанная Хансом Гольдманом в 1948 году, получила массовое распространение и популярность при биомикроскопии и лазерной коагуляции за счет своей универсальности.

Классическая трехзеркальная линза Гольдмана имеет три зеркала, расположенные под углом 59°, 67° и 73°, что позволяет осмотреть

периферию глазного дна и угол передней камеры. 30-градусная центральная область заднего отдела глазного дна доступна осмотру через центральное зеркало, изображение имеет прямой вид.

Линза Karickhoff, в отличие от классической линзы Гольдмана, имеет не три, а четыре зеркала, расположенных под углом 62° для проведения гониоскопии, 67° – для исследования Ora Serrata, 76° – экваториальной области, 80° – средней периферии. Такое количество и расположение зеркал позволяет получить максимально полную и объемную картину глазного дна.

Различные типы панфундус-линзы по типу Mainster предназначены для диагностики и лазерного лечения поражений сетчатки как в центральных отделах, так и на средней периферии. Данный тип линз широко используют для диагностики при диабетической ретинопатии, возрастной макулярной дегенерации, сосудистых поражениях сетчатки и зрительного нерва. Высокое разрешение позволяет проводить точную оценку структурных изменений при различной офтальмопатологии.

В качестве контактной среды, помещаемой на оптическую поверхность линзы, применяют прозрачный гель 5% Dexpanthenol (Корнерегель), Карбомер (Видисик) или любой другой вискоэластик.

Техника контактной бинокулярной офтальмоскопии состоит в следующем: пациента просят поставить подбородок в подбородник, плотно прижать лоб к налобному упору щелевой лампы, приняв удобное положение. При взгляде пациента вверх указательным пальцем, оттягивая книзу нижнее веко, производят постановку нижнего края контактной линзы в нижний конъюнктивальный свод, аккуратно прижимая контактную линзу к поверхности роговицы, одновременно заводят линзу за верхнее веко. После постановки линзы пациента просят посмотреть прямо и начинают осмотр глазного дна. При офтальмоскопии с линзой Гольдмана осмотр периферии проводят путем плавного вращения линзы на 360° .

Важно помнить, что чрезмерная компрессия на глазное яблоко может вызвать снижение артериального давления и частоты сердечных сокращений (рефлекс Ашера)

Панфундус-линзы различных типов (Mainster, Ocular ProRetina и другие) дают полную панорамную картину глазного дна ($75-185^\circ$) в обратном изображении.

Бимикроскопия глазного дна в условиях максимального мидриаза с помощью контактных линз Гольдмана и панфундус позволяет получить изображение отличного качества всех отделов сетчатки, меняя увеличение щелевой лампы и виды освещения, и является методом выбора в диагностике заболеваний глазного дна.

Анатомическая номенклатура

Независимо от способа и метода осмотра глазного дна при описании выявленных изменений используется универсальная система координат разделения на квадранты и часовые меридианы. Например, разрыв сетчатки расположен на 10 часах вблизи экватора или расслоение сетчатки занимает нижне-носовой квадрант.

Много лет назад Чарльз Скепенс разработал систему эскизов для записи результатов непрямой офтальмоскопии со склеральной компрессией, а также универсальные цветовые коды для стандартизации выявленных изменений. Данный метод активно используется офтальмологами и в настоящее время.

Красным цветом обозначаются: сетчатка, артерии, свежие кровоизлияния, вортикозные вены, разрывы сетчатки, неоваскуляризация.

Синим цветом: отслойка сетчатки, контуры разрывов сетчатки, решетчатая дегенерация, вены сетчатки, *oga serrata*, ретиношизис, витреоретинальные тракции.

Зеленым цветом: любые помутнения (роговицы, хрусталика, стекловидного тела), кровоизлияния в стекловидное тело, мягкие экссудаты, инородные тела, витреопролиферативные мембраны.

Коричневым цветом: увеальная ткань, кисты плоской части цилиарного тела, опухоли и отслойка хориоидеи.

Желтым цветом: экссудаты сетчатки, отек сетчатки, друзы.

Черным цветом: пигментный эпителий, контуры длинных и коротких цилиарных артерий и нервов, пигментированные очаги после лазерной коагуляции, криотерапии, линия самоотграничения при длительно существующей отслойке сетчатки.

Нормальная анатомическая картина глазного дна

Стекловидное тело

Начиная офтальмоскопию глазного дна, необходимо оценить состояние стекловидного тела. Стекловидное тело является уникальной прозрачной, бессосудистой структурой, состоящей на 99% из воды и на 1% из коллагеновых волокон и гиалуроновых молекул, имеет вязко-эластическую консистенцию. У взрослых объем стекловидного тела составляет от 3,5 до 3,9 мл. Обладая определенными иммунологическими свойствами, оно способно подавлять неоваскуляризацию. Физические и химические свойства стекловидного тела являются наиболее уникальными по сравнению с любым другим внеклеточным материалом в организме.

Офтальмоскопическое исследование стекловидного тела проводят в прямом фокальном освещении, темном поле и проходящем свете.

Наиболее частой патологией стекловидного тела являются его разжижение и нарушение прозрачности. Основными формами изменений стекловидного тела являются: нитчатая и зернистая деструкция, включение солей и липидов, воспалительная инфильтрация, грыжи, изменения объема и структуры, кровоизлияния, инородные тела, процессы организации и уплотнения клеточных элементов, кисты, а также отслойка и различные аномалии развития в виде персистирующей артерии или гиперплазии.

Нейросенсорная сетчатка

Учитывая тот факт, что сетчатка представляет собой прозрачную ткань, через которую видна пигментная часть, стекловидная пластинка, хориокапиллярный слой сосудистой оболочки и собственные сосуды сетчатки, офтальмоскопическая картина во многом зависит от возраста, расовой принадлежности, степени пигментации и длины глаза.

Основными топографическими ориентирами при офтальмоскопии глазного дна являются диск зрительного нерва (*papilla optici*) и желтое пятно (*macula lutea*). При офтальмоскопии с обычным источником света диск зрительного нерва имеет светлорозовый цвет. Окраска диска зрительного нерва неравномерная. Вследствие большого количества капилляров в нервных волокнах носовой части диска последняя кажется красноватой, а височная половина – более бледной, так как в ней проходят тонкие волокна папилло-макулярного пучка, через которые просвечивает решетчатая пластинка. В центре диска зрительного нерва часто видно более светлое углубление (физиологическая экскавация). Диаметр диска зрительного нерва колеблется в пределах от 1,5 до 1,7 мм. Форма диска зрительного нерва округлая или слегка овальная, овал вытянут в вертикальном направлении. Изменения в форме диска зрительного нерва или в направлении большего меридиана овала обычно обусловлены астигматизмом. Иногда диск зрительного нерва окаймлен светлым кольцом или серпом, расположенным с височной стороны, так называемым склеральным кольцом. Нередко по краю диска зрительного нерва наблюдают пигментное кольцо или пигментный серп. Возможно сочетание склерального кольца с пигментным кольцом или серпом. Такие офтальмоскопические варианты по краю диска зрительного нерва не являются патологическими и обусловлены анатомическими особенностями склерального канала. Последний имеет форму цилиндра или воронки, в которой широкое отверстие обращено кнаружи, а узкое – к хориоиде. При косом направлении цилиндрического склерального канала удлиненная часть видна у края диска зрительного нерва в виде светлого серпа. Пигментное кольцо или серп у края диска также может наблюдаться при продвижении пигментного эпителия сетчатки к зрительному нерву. Внутренний слой сосудистой оболочки – стекловидная пластинка – проходит

в канале к стволу зрительного нерва ближе, чем остальные слои хориоидеи, которые отодвигаются от зрительного нерва соединительной тканью.

В центре диска зрительного нерва имеется различной величины воронкообразное, плоское или в виде котловины углубление – физиологическая экскавация. К височному краю диска зрительного нерва она постепенно сходит на нет. Глубина физиологической экскавации индивидуально различна, но в норме – не больше толщины сетчатки и сосудистой оболочек, т.е. не превышает 0,6 мм.

При офтальмоскопии мы видим только внутриглазную часть зрительного нерва. Нервные волокна на диске зрительного нерва могут реагировать на поражение зрительных путей и сетчатки. Диск зрительного нерва также может изменяться при патологических процессах в центральной артерии и вене сетчатки и задних коротких цилиарных артериях. Патологические изменения ДЗН бывают врожденного и приобретенного характера. К врожденным изменениям относят колобому диска зрительного нерва, ямку диска зрительного нерва (осложненная и не осложненная), ложный неврит, остатки эмбриональной артерии на ДЗН, неправильное положение или отсутствие диска и другие нарушения. К приобретенным изменениям относят неврит зрительного нерва, застойный диск, атрофии зрительного нерва различного генеза, новообразования, друзы ДЗН.

Не менее важным анатомическим образованием глазного дна является макулярная зона, которая в области fovea имеет более темный цвет по сравнению с остальной сетчаткой за счет каротиноидного пигмента ксантофилл гликоля, расположенного во внешнем (наружном) сетчатом слое Генле, а также за счет большей высоты клеток пигментного эпителия. Изменение нормальных рефлексов в центральных отделах глазного дна может свидетельствовать о наличии макулярного отека как симптома таких заболеваний, как окклюзия вен сетчатки, диабетическая ретинопатия, увеит, центральная серозная хориоретинопатия, возрастная макулярная дегенерация и т.д.

Характерными признаками отека являются проминенция макулярной области, изгиб макулярных сосудов и исчезновение фовеолярного рефлекса за счет уплощения центральной ямки. При более выраженных изменениях в центральных отделах появляются патологические рефлексы в виде беспорядочно расположенных световых бликов, образующихся за счет наличия отсвечивающих выступов и впадин на внутренней пограничной мембране. При отеке сетчатки макулярной области меняется ее цвет. Это объясняется тем, что отечная, мутная сетчатка экранирует красный фон глазного дна.

При образовании центральной кисты из-за прозрачности ее внутренней стенки исчезает желтая окраска области fovea, но в то же время возникает описанный А.М. Водовозовым «симптом желтого кольца», который

предшествует образованию отверстия в макуле. Надо иметь в виду, что «симптом желтого кольца» может встречаться и при других заболеваниях, например, при травматическом повреждении макулы, при ее врожденных дегенерациях и т.д.

Собственно сосудистая оболочка (хориоидея)

Пигментный эпителий сетчатки и сосудистая оболочка обеспечивают питание и транспортный обмен наружной трети сетчатки. Хориоидея простирается от зрительного нерва до ora serrata. Сосудистая оболочка плотно прилежит к склере в области зрительного нерва и местах проникновения сосудов и нервов, особенно в области экватора. При проведении офтальмоскопии обращают внимание на пигментацию хориоидеи, вортикозные вены и топографические ориентиры хориоидеи.

Пигментация хориоидеи зависит от различных факторов: количества пигмента в пигментном эпителии, толщины стромы хориоидеи, степени общей пигментации волос, кожи и радужки, расовой принадлежности, от возраста человека.

Вортикозные вены отводят венозную кровь практически от всего увеального тракта. Обычно обнаруживаются четыре вены (две верхние и две нижние). Они выходят из глаза, прободая склеру под косым углом вблизи верхней и нижней прямых мышц в 6 мм позади экватора.

На поверхность глазного яблока выходит 6 или больше сосудов. Стволы вортикозных вен перед проникновением в склеру ампулоподобно расширяются. Вены хориоидеи объединяются и образуют вортикозные вены. Окклюзия вортикозных вен приводит к хориоидальным кровоизлияниям. При одновременной блокаде нескольких вортикозных вен развиваются хориоидальные кровоизлияния, субретинальные кровоизлияния и гемофтальм, ишемия переднего отрезка, гипертензия или гипотония и даже субатрофия глазного яблока.

Топографические ориентиры хориоидеи

Ориентирами горизонтального меридиана являются задние длинные цилиарные артерии и нервы, расположенные на 3-х и 9-и часах. Длинные задние цилиарные артерии представляют собой яркие, тонкие, горизонтально расположенные красные линии с небольшим количеством пигмента в адвентициальной стенке, которая видна офтальмоскопически, начиная с заднего сегмента. Длинные цилиарные артерии, как правило, имеют прямолинейный ход без деления и анастомозируют с короткими ресничными артериями, которые кровоснабжают передний отрезок. Повреждение длинных цилиарных артерий и нервов может привести к ишемии переднего сегмента глаза.

Ориентирами вертикального меридиана являются короткие ресничные нервы и артерии, которые, как правило, расположены недалеко от вертикальных меридианов в количестве двух и более, в проекции 6 и 12 часов. Передние короткие ресничные артерии являются производными от сосудов прямых мышц. Передние короткие ресничные артерии участвуют в формировании большого артериального круга радужки.

Короткие ресничные нервы, участвующие в иннервации цилиарного тела, радужки и роговицы, меньше, но внешне похожи на задние длинные ресничные нервы, хорошо видны в нижнем сегменте или в меридиане 6 часов.

Особенности офтальмоскопического восприятия ретинальных сосудов и их изменения

В норме стенки ретинальных сосудов прозрачны, так что по существу на глазном дне виден не собственно сосуд, а наполняющий его столб крови. Как было описано в монографии О.И. Шершевской «Изменения органа зрения при некоторых сердечнососудистых заболеваниях», исключение составляют только самые крупные сосуды на диске зрительного нерва сразу по выходе их из сосудистой воронки и у края диска. На этих участках сосудистая стенка менее прозрачна и может быть видна как оболочка на кровяном столбе. В связи со слабой отражательной способностью прозрачной стенки нормальных артерий сетчатки световой рефлекс на них обусловлен главным образом отражением световых лучей от выпуклой поверхности заполняющего сосуд кровяного столба. Отражаются лучи длинноволновой части спектра, а коротковолновые поглощаются столбом крови, в связи с этим ретинальная артерия при офтальмоскопии воспринимается как красный шнурок, в срединной, наиболее выпуклой части которого определяется белая полоса светового рефлекса. Ширина и яркость этого рефлекса при отсутствии органических изменений сосудистой стенки определяются калибром артерии и состоянием ее тонуса, т.е. шириной просвета артерии и степенью выстояния ее передней стенки над уровнем сетчатки. Поскольку ширина рефлекса пропорциональна диаметру рефлектирующей поверхности, понятно, что световой рефлекс нормальной артерии находится в определенном закономерном соотношении с ее просветом, составляя в среднем $\frac{1}{4}$ последнего.

При функциональном сужении артерии соответственно суживается и рефлекс. Поэтому нельзя согласиться с высказываниями некоторых авторов относительно расширения светового рефлекса при повышении тонуса артерии. При функциональном сужении ретинальных артерий меняется не только ширина рефлекса, но и его характер. Так, при сужении просвета артерии в связи с повышением тонуса она становится более округлой, выпуклой и ригидной, возвышаясь над уровнем сетчатки, вследствие чего рефлексная полоса не только суживается, но и делается более резкой и

блестящей. Напротив, при понижении тонуса артерии, расслаблении стенок просвет ее делается шире, она становится сравнительно вялой, несколько уплощенной, ее выстояние над уровнем сетчатки уменьшается. Поэтому рефлексная полоса на артерии расширяется и становится расплывчатой, бледной и матовой.

При склеротических изменениях артериальной стенки соотношения между шириной рефлекса и просветом сосуда, свойственные нормальным артериям и сохраняемые при функциональных сдвигах, изменяются. Под влиянием фиброза артериальная стенка уплотняется, в той или иной степени теряет свою прозрачность и приобретает способность резко рефлектировать. Благодаря этому в случаях склерозирования, в противовес функциональным поражениям, рефлекс на артерии не суживается, а напротив, расширяется. Это понятно, если вспомнить, что рефлекс здесь возникает не от кровяного столба, а от склерозированной стенки и, следовательно, ширина рефлекса пропорциональна не поперечнику кровяного столба, а наружному диаметру сосуда. Таким образом, при склеротическом изменении стенки и одновременном сужении просвета рефлекс становится неадекватно широким (по отношению к просвету сосуда) и вместе с тем матово-белым и контрастным. Это позволяет офтальмоскопически распознавать функциональные и склеротические сужения ретинальных артерий. Только при переходных состояниях (длительно существующий спазм, начинающееся склерозирование) такая дифференцировка может представлять известные затруднения. Итак, с повышением отражательной способности уплотненной артериальной стенки увеличивается ширина световой рефлексной полосы, а увеличение выпуклости сосуда и его выстояние над уровнем сетчатки усиливают контрастность и яркость рефлекса. Этот принцип приложим и для характеристики офтальмоскопического отличия вен от артерий.

Венозная стенка тоньше артериальной и лишена даже той незначительной отражательной способности, которой обладает стенка нормальной артерии. Вместе с тем при нормальном кровенаполнении вена меньше выдается над уровнем сетчатки, чем артерия, так как не имеет активной сократительной способности. В силу этих качеств световой рефлекс на нормальной вене настолько бледен, что почти неуловим. Таким образом, не будет ошибкой сказать, что нормальная вена почти не рефлектирует. При венозном стазе картина меняется. Переполненная вена растягивается, в связи с чем венозная трубка делается более выпуклой, напряженной, и передняя ее поверхность начинает выступать над уровнем сетчатки, как это физиологически закономерно для артерий. Это создаст предпосылки для появления рефлексной полосы от наполняющего вену кровяного столба, которая может быть довольно яркой, контрастно выделяясь на темном фоне переполненной кровью вены. Ширина рефлекса варьирует в зависимости от степени расширения вены и может достигать $\frac{1}{4}$ и даже $\frac{1}{3}$ ее поперечника.

Появление на ретинальных венах выраженной рефлексной полосы указывает на их расширение. Вторым симптомом расширения вены может служить более темная, чем в норме, окраска. Наконец, при сужении или расширении ретинальных сосудов меняется вид всего сосудистого дерева: при расширении артерий наблюдается ветвистость и богатство артериального дерева, а при сужении, напротив, бедность этого дерева. То же можно сказать и относительно вен. Когда увеличение артерио-венозного соотношения сосудов сетчатки связано только с расширением вен, рефлексные полосы на артериях не изменены, зато вены рефлектируют, становятся более темными, чем в норме, венозное дерево богаче, более ветвисто (в связи с переполнением и растяжением даже мелких веточек, ранее не улавливавшихся на красном фоне глазного дна). Увеличение артериовенозного соотношения сосудов сетчатки – одно из наиболее типичных проявлений гипертонического расстройства ретинальной циркуляции. Если в норме отношение ретинальных артерий к венам составляет в среднем 2:3, то при гипертонической болезни оно может равняться 2:3, 2:4 и даже 1:4. Относительно умеренное увеличение артериовенозного соотношения обусловлено только расширением вен, значительное увеличение – как расширением вен, так и сужением артерий сетчатки. Важно подчеркнуть, что если сужение ретинальных артерий не всегда может быть видно офтальмоскопически, даже при выраженном повышении их тонуса, то расширение вен является постоянным, обязательным признаком, без которого не может быть поставлен диагноз гипертонической ангиопатии .

Экватор

Экватором считается область глаза, через которую фронтальная плоскость пересекает глазное яблоко в наибольшем диаметре поперечного сечения.

Экватор не имеет специфических анатомических ориентиров и является переменной величиной, зависящей от длины глаза. Экватор, как правило, расположен в двух диаметрах диска впереди вихревых вен.

Ресничное тело

Ресничное тело четко разделяется на 2 части: часть, имеющую многочисленные гребешки (ресничный венец; *corona ciliaris*), и широкую плоскую заднюю часть (ресничный кружок; *pars plana*).

Ширина ресничного венца равняется 2,0 мм, а плоской части – 4,0-4,5 мм. Ресничный венец состоит приблизительно из 70-80 небольших гребешков, ориентированных радиально. В пространстве между гребешками лежат маленькие, неравномерно пигментированные складки (ресничные складки; *plicae ciliaris*). Ресничные отростки располагаются симметрично и разнообразны в размере (длина 2,0 мм; ширина 0,5 мм).

Плоская часть ресничного тела простирается от заднего края ресничных гребешков до зубчатой линии (4 мм). Таким образом, отношение ширины плоской и отростчатой частей ресничного тела на меридиональных срезах равно 2:1. Плоская часть ресничного тела неравномерно пигментирована. Более пигментирована она с темпоральной стороны.

Плоская часть ресничного тела содержит относительно небольшое количество сосудов и, следовательно, является предпочтительным местом для выполнения разрезов при выполнении витрэктомии, внутриглазных инъекций и для удаления мелких инородных тел стекловидного тела.

Ora Serrata

Ora Serrata – передняя или периферическая часть сетчатки, переходящая в пигментный эпителий ресничного тела. В носовой половине ora serrata достаточно часто встречаются овальной формы углубления, по внешнему виду напоминающие зубы, отсюда и термин – зубчатая линия. В некоторых случаях отростки зубчатой линии могут сливаться с образованием лакун и микрокист, которые могут быть ошибочно приняты за периферические дистрофии и разрывы сетчатки.

Литература

1. Кански Д.Д. Клиническая офтальмология. – М.: Логосфера, 2006.
2. Косарев С.Н., Бражалович Е.Е. Исследование глазного дна в диагностической практике врача-офтальмолога. Учебное пособие для врачей. – Пенза: ГОУ ДПО ПИУ, 2011.
3. Шершевская О.И. Изменения органа зрения при некоторых сердечно-сосудистых заболеваниях. – М.: Медицина, 1964.
4. Шульпина Н.Б. Биомикроскопия глаза. –