

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
министра здравоохранения



В.В. Колбанов

25 ноября 2003 г.

Регистрационный № 93-0603

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ
ВНУТРИГЛАЗНЫХ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ,
ДИАГНОСТИКА ЭНДОФТАЛЬМИТА
ЛИНЕЙНЫМ ДАТЧИКОМ**

Инструкция по применению

Учреждение-разработчик: Витебский государственный медицинский университет

Авторы: д-р мед. наук, В.И. Морхат, Н.К. Королькова

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

1. Травматические повреждения глаза.
2. Локализация внутриглазных инородных тел.
3. Диагностика эндофтальмита.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1. Ультразвуковой диагностический аппарат с аналоговой или цифровой системой обработки данных, укомплектованный линейным датчиком с рабочей частотой 6,5–10,0 МГц.
2. Резиновая маска для подводного плавания со снятым стеклом и вставленным в паз для стекла проволочным кольцом, которое не позволяет маске деформироваться.
3. Физиологический раствор.
4. Раствор лидокаина 2%.
5. Ватные тампоны.
6. Гель для сканирования.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ

Подготовка к обследованию

Как правило, УЗИ глаза должно предшествовать обычное офтальмологическое обследование больного, включающее расспрос о жалобах на момент обследования, уточнение анамнеза заболевания, определение остроты и поля зрения, исследование глаз при боковом освещении и в проходящем свете, биомикроскопию, офтальмоскопию, тонометрию, диафаноскопию.

При подозрении на инородное тело в глазу УЗИ должна предшествовать рентгенография орбит.

Положение больного и обследующего

Больного укладывают на кушетку рядом с ультразвуковым аппаратом в положении лежа на спине. Голова исследуемого должна располагаться на уровне опущенной и согнутой в локтевом суставе правой руки врача.

Возможно применение как иммерсионного, так и контактного транспальпебрального способов сканирования. Первый способ

предпочтительно использовать в случаях, когда необходима более детальная визуализация переднего отрезка глаза.

В качестве иммерсионной среды применяется физиологический раствор, которым заполняют резиновую маску, одетую на лицо больного. Предварительно проводится эпибульбарная анестезия 2% раствором лидокаина. В носдри пациента помещают ватные тампоны (для устранения попадания в нос физраствора). Датчик прибора при исследовании располагают в верхних слоях жидкости.

При технически более простом контактном способе УЗИ на сомкнутые веки, смазанные гелем, помещают датчик.

Расположение датчика ультразвукового аппарата

Датчик удерживается в правой руке между большим пальцем с одной стороны и четырьмя другими — со второй.

Располагают его в верхних слоях физиологического раствора или геля на уровне глаз больного.

Проведение УЗИ

При УЗИ иммерсионным способом возможно проведение сканирования сразу двух глаз и орбит, что позволяет конструкция датчика. Перемещают датчик в жидкости от верхнего края маски к нижнему, чтобы оценить все отделы глазных яблок и ретробульбарной клетчатки, одновременно сравнивая их друг с другом.

При контактном способе сканирование осуществляют путем медленного перемещения датчика сверху вниз для визуализации всего внутриглазного пространства. Чтобы детально оценить все отделы глаза, а также определить факт и степень смещаемости внутриглазных структур, просят обследуемого смотреть в разные стороны.

Ультразвуковая картина неизмененного глазного яблока при сканировании линейным датчиком

Эхограмма глаза в условиях нормы определяется его анатомо-физиологическими особенностями, характеризующимися сферической формой роговично-склеральной капсулы с жидким содержимым и достаточным различием акустических параметров основных анатомических элементов.

Иммерсионный метод сканирования с использованием резиновой маски позволяет получить одновременное изображение гори-

зонтального сечения обоих глаз и орбит (рис. 1). Они разделены выступающей вверх треугольной поверхностью переносицы и находящимся за ней «пустым» пространством, недоступным для ультразвука. При расположении датчика по линии, идущей через центры глазных яблок, они выглядят темными кругами с более четко обозначенными передними и задними полукруглыми границами. Боковые границы горизонтального сечения глазных яблок менее четкие и определяются по контрасту с более эхогенной парабульбарной клетчаткой. Эхогенные линии роговицы, радужки, сливающейся с передней поверхностью хрусталика, задней поверхности хрусталика четче выделяются при расположении датчика в верхних слоях жира. При этом необходимо попросить больного раскрыть максимально широко веки, которые, закрывая глаз, снижают четкость ультразвукового изображения элементов переднего отрезка. Влага передней камеры, хрусталик, стекловидное тело в норме акустически прозрачные. В акустически прозрачных полостях неизменных глаз часто наблюдаются артефакты в виде параллельных линий и светлых уплотнений у границ глазного яблока. При поворотах глаза эти дополнительные изображения легко дифференцируются от истинных внутриглазных очагов, так как они исчезают или меняют свою конфигурацию, не меняя положения на экране.

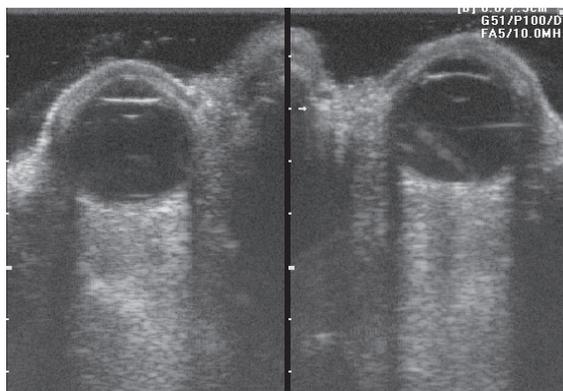


Рис. 1. Ультразвуковая картина неизменного глазного яблока при сканировании линейным датчиком

Акустический срез ретробульбарной клетчатки представляет собой яркий светлый треугольник, вершина которого совпадает с вершиной орбиты, отграниченный с боковых сторон ее наружной и внутренней стенками. При направлении плоскости зонда к вершинам орбит в срезе клетчатки появляется «акустическая дорожка» канатика зрительного нерва, который выглядит на светлом фоне клетчатки темной однородной полосой.

Эхограмма, полученная при УЗИ контактным способом, отличается более стертой картиной переднего отрезка глаза.

Локализация внутриглазных инородных тел

Ультразвуковая диагностика данной патологии основана на выявлении определенных эхографических симптомов, указывающих на наличие инородного тела. К ним относятся:

- осколочный эхосигнал;
- эффект акустической тени;
- симптом редубликации;
- линейный артефакт (реверберационный эффект).

В основе появления осколочного эхосигнала лежит различие в акустической плотности внутриглазных структур и материалов, из которых состоят инородные тела. Как правило, это кусочки металла или стекла, реже камня или дерева. Осколочный эхосигнал выглядит на сканограмме в виде участка высокой эхоплотности и соответствует расположению инородного тела. Визуализация осколочного эхосигнала часто затруднена из-за сопутствующих травме патологических изменений внутриглазных структур (гемофтальм, отслойка сетчатки, грубые деструктивные изменения стекловидного тела). Кроме того, осколочный эхосигнал удается регистрировать изолированно только при достаточной его величине и расстоянии от оболочек глаза не менее 0,3–0,5 мм.

Эффект акустической тени возникает в результате ослабления ультразвуковых сигналов от тканевых структур глаза и глазницы, расположенных позади осколка по направлению распространения ультразвуковых колебаний. Этот симптом наблюдается только при достаточной величине инородного тела.

Симптом редубликации («хвост кометы», «звуковая дорожка») представляет собой множественные повторы осколочного эхосиг-

нала позади инородного тела. Четкую визуализацию данного симптома обеспечивают крупные размеры инородного тела или его геометрически правильная форма (плоскопараллельная пластина или сфера из стекла или металла).

Реверберационный эффект (2), предложенный нами как симптом, указывающий на наличие инородного тела, представляет собой линейный артефакт, который образуется при попадании ультразвука на объект высокой эхогенности (инородное тело) (1) (рис. 2). Данный артефакт ориентирован параллельно поверхности линейного датчика и проходит через переднюю поверхность инородного тела.

Ткани глаза и орбиты данного эффекта не вызывают, что способствует диагностике инородных тел различной локализации независимо от характера сопутствующей патологии.

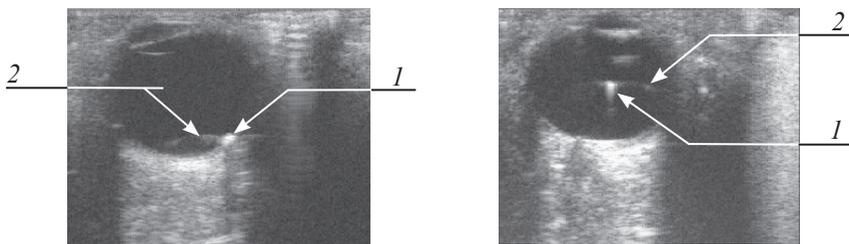


Рис. 2. Ультразвуковая картина внутриглазного инородного тела

Диагностика эндофтальмита (ультразвуковой симптомокомплекс эндофтальмита)

При ультразвуковой диагностике воспалительного процесса в стекловидном теле критериями тяжести эндофтальмита являются:

- состояние стекловидного тела;
- толщина внутренних оболочек заднего отрезка глаза;
- изменение параметров хрусталика (размер, форма).

Эхографическая картина стекловидного тела при эндофтальмите многообразна. Визуализируются плавающие и (или) фиксированные помутнения различной эхоплотности, иногда сливающиеся в сплошной конгломерат, который может располагаться пристеночно или находиться в глубоких слоях стекловидного тела. По характеру изменений стекловидного тела выделяют диффузную, очаговую и смешанную формы эндофтальмита. Вместе с тем данные УЗИ но-

сят неспецифический характер. Обнаружение дополнительных эхосигналов на участке стекловидного тела может свидетельствовать как о травматическом эндофтальмите, так и о другой патологии, дающей аналогичные эхосигналы, например, гемофтальм. В случаях наличия массивного гнойного экссудата в стекловидном теле, который не визуализируется эхографически, можно наблюдать акустически прозрачное стекловидное тело.

Резкое утолщение собственной сосудистой оболочки в заднем отделе глаза, иногда до 4–6 мм (в норме — 0,07 мм), появление воспалительного экссудата вокруг теноновой капсулы является еще одним диагностическим критерием эндофтальмита.

Изменение параметров хрусталика имеет важное диагностическое значение при эндофтальмите. Нами описан характерный ультразвуковой симптомокомплекс, выявляемый при данном заболевании. Для его определения необходимо провести сравнительную оценку переднезаднего размера (в норме — $3,2 \pm 0,1$ мм), формы, эхоплотности хрусталика поврежденного глаза с аналогичными признаками хрусталика неповрежденного глаза. При выявлении формы хрусталика, близкой к шарообразной, увеличении его переднезаднего размера (1) по сравнению с неповрежденным глазом (2) даже при наличии акустической гомогенности увеличенного хрусталика устанавливают диагноз эндофтальмита (рис. 3). При этом данный признак тем более выражен, чем меньше поврежден хрусталик при травме.

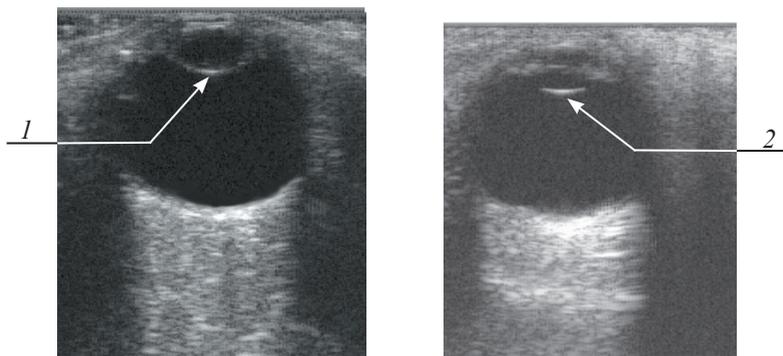


Рис. 3. Ультразвуковая картина глаза при эндофтальмите

Применение данного УЗ-симптома позволяет диагностировать заболевание независимо от эхографических изменений стекловидного тела и способствует установлению правильного диагноза до развития классической клинической картины эндофтальмита.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

При выполнении УЗИ иммерсионным способом возможна постепенная утечка физиологического раствора из полости резиновой камеры. Это осложнение возникает вследствие неплотного прилегания маски к лицу больного и (или) малых размеров носовых тампонов, из-за чего исследуемый сглатывает попадающий в рот физиологический раствор.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Абсолютные противопоказания: нет.

Относительные противопоказания: наличие обширного проникающего ранения глаза.

**Клинические примеры эффективности применения описанных
ультразвуковых симптомов**

Пример 1. Больной Ж., 35 лет, поступил в клинику глазных болезней ВГМУ 11.09.01 г. через 9 ч после получения травмы с диагнозом «проникающее роговичное ранение, травматическая катаракта, внутриглазное инородное тело правого глаза». Со слов больного, на работе что-то отскочило в правый глаз при попытке закрепить плуг к трактору. Пациент сразу был осмотрен окулистом ЦРБ и направлен в клинику глазных болезней г. Витебска.

При поступлении больной жаловался на резкое ухудшение зрения правого глаза. При осмотре острота зрения правого глаза — «движение руки у лица», левого — 1,0; выраженный отек век правого глаза, слезотечение, светобоязнь, блефароспазм. Движения глазного яблока сохранены в полном объеме. Конъюнктивит век, глазного яблока гиперемирована. Роговица отечная, на 7 часах — проникающая рана длиной 5 мм с адаптированными краями. Передняя камера средней глубины, влага передней камеры окрашена кровью. Радужка на 7 часах рассечена по меридиану входящим инородным телом, передняя синехия — на 7 часах. Зрачок деформирован, в его проекции мутный хрусталик. Глубжележащие отделы глазного яблока не офтальмоскопировались. На выполненной рентгенограмме правой орбиты в двух проекциях с протезом Комберга — Балтина четко визуализировалась тень от внутриглазного инородного тела на 6 часах в 6 мм от лимба.

Экстренная операция была выполнена 11.09.01 г.: диасклеральное удаление внутриглазного инородного тела с интравитреальным введением гентамицина на правом глазу. Также назначен курс противовоспалительной терапии, включающий применение антибактериальных препаратов внутримышечно, парабульбарно, эпibuльбарно, нестероидные противовоспалительные средства, антигистаминные препараты, кортикостероиды.

Первые двое суток послеоперационного периода протекали без особенностей: сохранялся отек роговицы, влага передней камеры была прозрачной, хрусталик набухал. На 3-и сутки было выполнено ультразвуковое В-сканирование правого глаза. При исследовании хрусталик увеличен в размере, акустически прозрачный с характерным изменением формы, близкой к шарообразной. Стекловидное тело акустически прозрачное. Эхосигналы от оболочек в заднем отделе глаза утолщены, оболочки прилежат. Других дополнительных эхосигналов на момент исследования не наблюдали. На основе полученных ультразвуковых симптомов — увеличение в размерах акустически прозрачного хрусталика с появлением формы, близкой к шарообразной — был выставлен диагноз эндофтальмита, который клинически подтвердился только на следующие сутки, когда у больного появились жалобы на боли в области правого глаза, состояние глазного яблока

ухудшилось: увеличился отек век, роговицы, влага передней камеры стала мутной, появился гипопион, мутный набухающий хрусталик приобрел желтоватый оттенок. После установления диагноза эндофтальмита была усилена антибактериальная терапия, от хирургического лечения больной категорически отказался. На 6-е сутки было выполнено повторное УЗИ правого глаза. К вышеописанным данным добавилось небольшое количество плавающих помутнений слабой эхоплотности в стекловидном теле. По настоянию больного для дальнейшего лечения он был направлен в г. Минск.

Пример 2. Больной Д., 11 лет, поступил в детское глазное отделение Витебской областной больницы 03.04.02 г. через 3 ч после травмы с диагнозом «проникающее роговичное ранение, травматическая катаракта левого глаза». Из анамнеза известно, что пациент бросил в костер стеклянную ампулу, осколком которой после взрыва, возможно, травмировал глаз.

При поступлении больной жаловался на резкое ухудшение зрения левого глаза. Острота зрения на правом глазу — 0,4, с коррекцией сферической линзой $-0,75\text{ D}$ равна 1,0; на левом — 0,02, коррекция остроты зрения не улучшала. Данные исследования левого глаза: отек век, глазная щель сужена, движение глазного яблока сохранены в полном объеме, смешанная инъекция сосудов глазного яблока. Роговица тусклая, отечная, на 5 часах — проникающая рана в виде лоскута основанием к лимбу длиной 6 мм. В краях раны ущемлена радужка, передняя камера мелкая, зрачок деформирован, в его проекции — хрусталик с частичным помутнением. Рефлекс глазного дна тускло-розовый, детали глазного дна не офтальмоскопировались. На выполненной обзорной рентгенограмме левой орбиты в двух проекциях теней от инородных тел не определялось.

Была произведена экстренная хирургическая обработка проникающего ранения с наложением 6 узловых швов на роговицу, назначен курс противовоспалительной терапии. На 7-е сутки острота зрения на левый глаз была равна светоощущению с правильной проекцией света, роговица сохраняла отек, формировался рубец роговицы, передняя камера мелкая, неравномерная, хрусталик мутный, рефлекс глазного дна не офтальмоскопировался. Было выполнено ультразвуковое В-сканирование. При исследовании в проекции хрусталика определялся дополнительный эхосигнал высокой эхоплотности, смещающийся при поворотах глазного яблока вместе с хрусталиком и дающий четкий реверберационный эффект — инородное тело. Других дополнительных эхосигналов не определялось. В плановом порядке на 9-е сутки больному была произведена экстракция травматической катаракты с удалением инородного тела, расположенного внутри хрусталика. Течение послеоперационного периода — без особенностей, на момент выписки острота зрения пациента с коррекцией сферической линзой $+11,0\text{ D}$ составила 0,6.