

Кафедра внутренних болезней по интернатуре и
резидентуре.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости.

**Выполнила: Волкова С.В.
724 гр**



- ▣ **Ультразвуковое исследование (УЗИ)** – это исследование внутренних органов с помощью ультразвука, позволяющее оценить их структуру, а в некоторых случаях и функцию.



УЗИ не имеет противопоказаний, безболезненно, не требует специальной подготовки, не связано с облучением организма пациента рентгеновскими или другими видами радиоактивных излучений, не требует введения каких-либо медицинских инструментов в организм пациента, проводится в амбулаторных условиях.

Процедура УЗИ занимает от 15 до 30 минут.

Какие органы брюшной полости и забрюшинного пространства доступны для проведения УЗИ?

- • Печень
- Желчный пузырь
- Желчные протоки (печеночные и внепеченочные)
- Селезенка
- Поджелудочная железа
- Желудок, тонкий и толстый кишечник (для аппаратов с высоким разрешением)
- Почки
- Надпочечники
- Мочевой пузырь
- Органы мужской и женской репродуктивной сферы (предстательная железа, матка и т.д.) также могут быть исследованы с помощью УЗИ, однако в этом случае целесообразнее проведение процедуры врачом-урологом (гинекологом), т.к. она имеет ряд особенностей.

Когда имеет смысл делать УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства?

- · Боли в брюшной полости или поясничной области, особенно сопровождающиеся другими жалобами – повышением температуры тела, тошнотой, рвотой и т.д.
- Установленный или предполагаемый диагноз воспалительного заболевания органов брюшной полости (холецистит, панкреатит и т.д.)
- Исследование сократительной функции желчного пузыря
- Установленный или предполагаемый диагноз дистрофического (дегенеративного) заболевания органов брюшной полости (цирроз печени и т.д.)
- Установленный или предполагаемый диагноз патологии сосудов брюшной полости (Синдром Бадда-Киари и т.д.)
- Установленный или предварительный диагноз заболевания почек / мочевыводящей системы (пиелонефрит, мочекаменная болезнь и т.д.)
- Поиск первичного очага онкологического заболевания или метастазов в органы брюшной полости/забрюшинного пространства
- Некоторые заболевания сердечно-сосудистой системы (симптоматические артериальные гипертензии, сердечная недостаточность и т.д.)

Противопоказания к проведению УЗИ :

- Абсолютных противопоказаний к проведению УЗИ не существует. Относительными противопоказаниями к проведению УЗИ являются воспалительные заболевания / послеоперационные раны области передней брюшной стенки.



Подготовка к проведению УЗИ :

- Последний прием пищи и жидкости перед проведением УЗИ должен быть за **6-8** часов до проведения процедуры, помимо этого пациент должен принять (**не разжевывая!**) 4-6 таблеток активированного угля. Для проведения УЗИ мочевого пузыря и внутренних женских половых органов (при трансабдоминальном доступе при проведении УЗИ) за 30-45 минут до процедуры необходимо выпить 1-1,5 литра негазированной воды и не мочиться. Если УЗИ вам уже проводилось, желательно взять с собой его протокол, для того, чтобы врач ультразвуковой диагностики мог сравнить результаты текущего и ранее проведенного исследования.



Термины, используемые при заполнении протоколов УЗИ :

- **Гипоэхогенное образование** – участок органа или ткани, имеющее низкую акустическую плотность. Чаще всего гипоэхогенными образованиями являются различные жидкостные структуры (кисты, сосуды и т.д.). При проведении УЗИ на экране аппарата они выглядят более темными, по сравнению с окружающими тканями.
- **Гиперэхогенное образование** - участок органа или ткани, имеющее высокую акустическую плотность. Чаще всего гиперэхогенными образованиями являются кости, камни в почках и желчном пузыре, жир. При проведении УЗИ на экране аппарата они выглядят более светлыми по сравнению с окружающими тканями.

- • **Гомогенное/негомогенное образование** – однородное /неоднородное по структуре образование.
- **Акустическая тень** – располагается в виде темной дорожки за участком органа с высокой акустической плотностью, например, камнями в желчном пузыре или почках.
- **Затухание сигнала** - наблюдается в виде постепенного снижение яркости изображения органа или ткани по мере прохождения вглубь луча ультразвука. Наблюдается, например, при циррозе печени.

Составляющие системы ультразвуковой диагностики:

1. Генератор ультразвуковых волн

Генератором ультразвуковых волн является передатчик, который одновременно играет роль приемника отраженных эхосигналов. Генератор работает в импульсном режиме, посылая около 1000 импульсов в секунду. В промежутках между генерированием ультразвуковых волн пьезодатчик фиксирует отраженные сигналы.



2. Ультразвуковой датчик

- В качестве детектора или трансдюсора применяется сложный датчик, состоящий из нескольких сотен мелких пьезокристаллических преобразователей, работающих в одинаковом режиме. В датчик вмонтирована фокусирующая линза, что дает возможность создать фокус на определенной глубине.



3. Виды датчиков

- Все ультразвуковые датчики делятся на механические и электронные. В механических сканирование осуществляется за счет движения излучателя (он или вращается или качается). В электронных развертка производится электронным путем. Недостатками механических датчиков являются шум, вибрация, производимые при движении излучателя, а также низкое разрешение. Механические датчики морально устарели и в современных сканерах не используются. Используются три типа ультразвукового сканирования: линейное (параллельное), конвексное и секторное. Соответственно датчики или трансдюсоры ультразвуковых аппаратов называются линейные, конвексные и секторные. Выбор датчика для каждого исследования проводится с учетом глубины и характера положения органа.



Линейные датчики используют частоту 5-15 МГц. Преимуществом линейного датчика является **полное соответствие исследуемого органа положению самого трансдюсора на поверхности тела.** Недостатком линейных датчиков является **сложность обеспечения во всех случаях равномерного прилегания поверхности трансдюсора к коже пациента, что приводит к искажениям получаемого изображения по краям.** Также линейные датчики за счет большей частоты позволяют получать изображение исследуемой зоны с высокой разрешающей способностью, однако глубина сканирования достаточно мала (не более 11 см). Используются в основном для исследования поверхностно расположенных структур — щитовидной железы, молочных желез, небольших суставов и мышц, а также для исследования сосудов.



Секторный датчик работает на частоте 1,5-5 МГц. Имеет ещё большее несоответствие между размерами трансдюсера и получаемым изображением, поэтому используется преимущественно в тех случаях, когда необходимо с маленького участка тела получить большой обзор на глубине. Наиболее целесообразно использование секторного сканирования при исследовании, например, через межреберные промежутки. Типичным применением секторного датчика является эхокардиоскопия — исследование сердца.



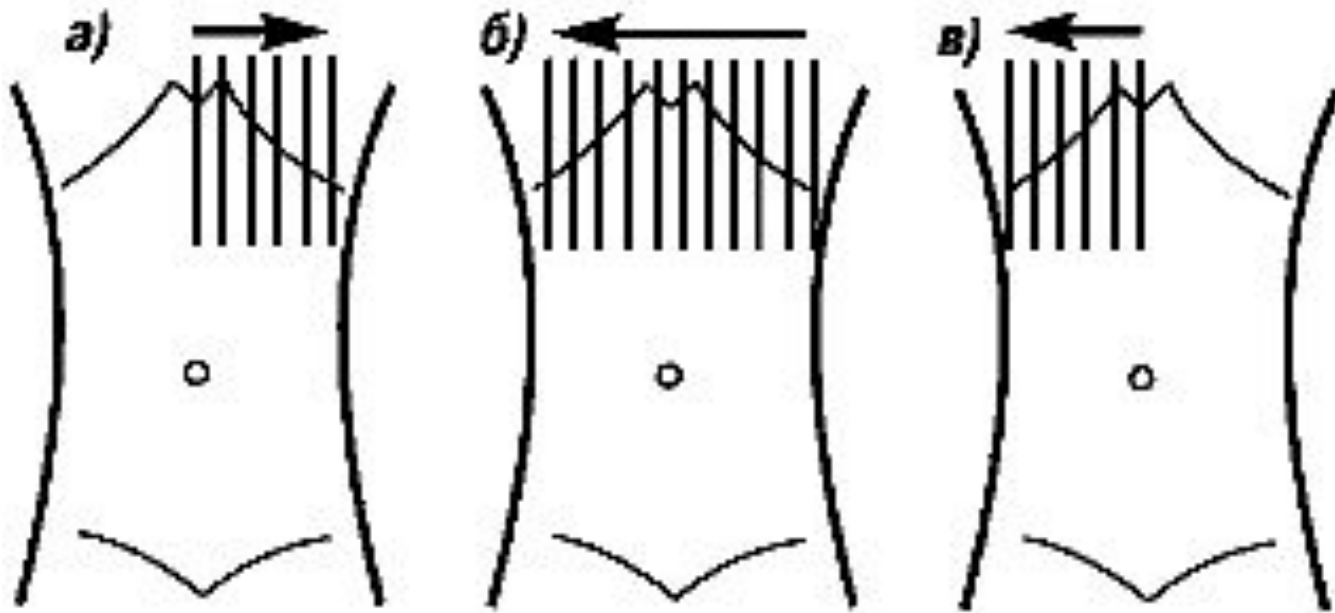
Конвексный датчик использует частоту 2,5-7,5 МГц. Имеет меньшую длину, поэтому добиться равномерности его прилегания к коже пациента более просто. Однако при использовании конвексных датчиков получаемое изображение по ширине на несколько сантиметров больше размеров самого датчика. Для уточнения анатомических ориентиров врач обязан учитывать это несоответствие. За счет меньшей частоты глубина сканирования достигает 20-25 см. Обычно используется для исследования глубоко расположенных органов — органы брюшной полости и забрюшинного пространства, мочеполовой системы, тазобедренные суставы.

Методики ультразвукового исследования:

- Отраженные эхосигналы поступают в усилитель и специальные системы реконструкции, после чего появляются на экране телевизионного монитора в виде изображения срезов тела, имеющие различные оттенки черно-белого цвета. Оптимальным является наличие не менее 64 градиентов цвета черно-белой шкалы. При позитивной регистрации максимальная интенсивность эхосигналов проявляется на экране белым цветом (эхопозитивные участки), а минимальная — чёрным (эхонегативные участки). При негативной регистрации наблюдается обратное положение. Выбор позитивной или негативной регистрации не имеет значения. Изображение, получаемое при исследовании, может быть разным в зависимости от режимов работы сканера.

Методика проведения:

- Эхография проводится в положении больного лежа на спине, левом и правом боку, сидя или стоя, при этом желательно придерживать следующую последовательности: **обследование начинают с верхней части живота продольными срезами.** Трансдюсер располагают в эпигастрии по срединной линии. В этой позиции визуализируются левая доля печени и за ней брюшная аорта. Затем трансдюсер смещают влево, осматривая оставшуюся часть левой доли. После этого датчик последовательно перемещают в обратную сторону, вдоль правого подреберья до передней аксиллярной линии. При этом визуализируются переход левой доли в правую, область круглой связки печени, хвостатая и квадратная доли, нижняя полая вена, правая доля печени, вены печени, порталная вена, желчный пузырь, правая почка. Затем продольные срезы повторяют, перемещая датчик вновь влево до срединной линии. После этого проводят сканирование в поперечной плоскости: трансдюсер устанавливают на уровне мечевидного отростка и производят последовательные срезы, перемещая его до пупка и обратно. В этом случае визуализируются левая доля печени, желудок, поджелудочная железа, аорта, нижняя полая вена, чревный ствол, верхняя брыжеечная артерия, селезеночная вена.



Алгоритм проведения ультразвукового исследования органов брюшной полости (продольное сканирование)

а) - сканирование от средней линии живота влево;

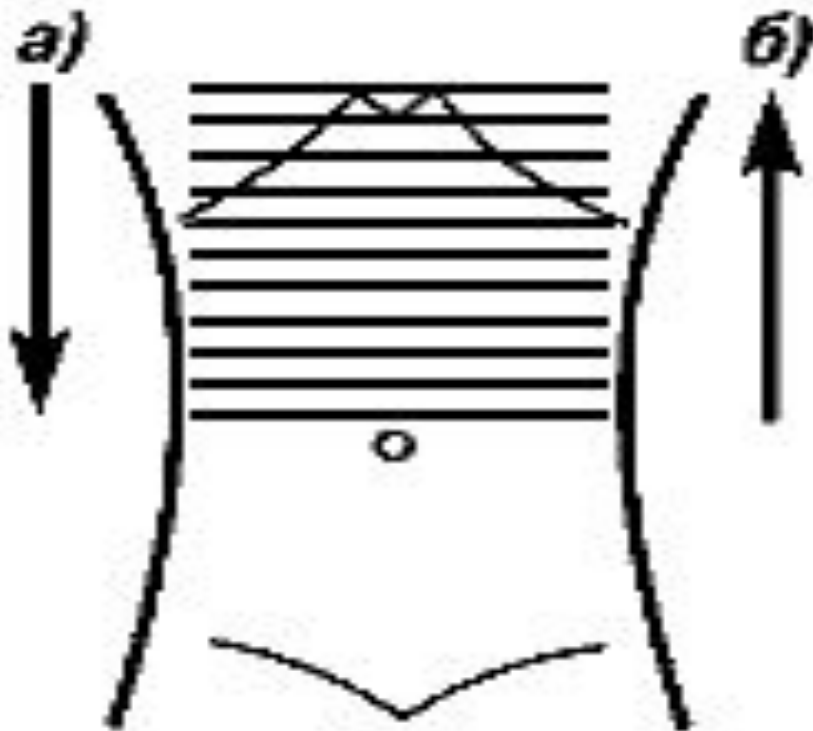
б) - сканирование от левой передней аксилярной линии к правой передней аксилярной линии;

в) - сканирование от правой передней аксилярной к средней линии.

□ **Схема 2.** Алгоритм проведения ультразвукового исследования органов брюшной полости (поперечное сканирование):

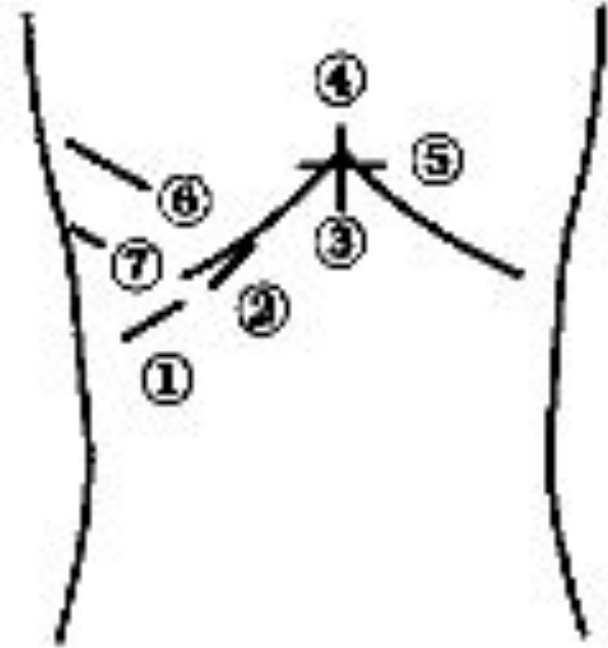
а) - сканирование от мечевидного отростка до пупка;

б) - сканирование от пупка в краниальном направлении.



□ Печень

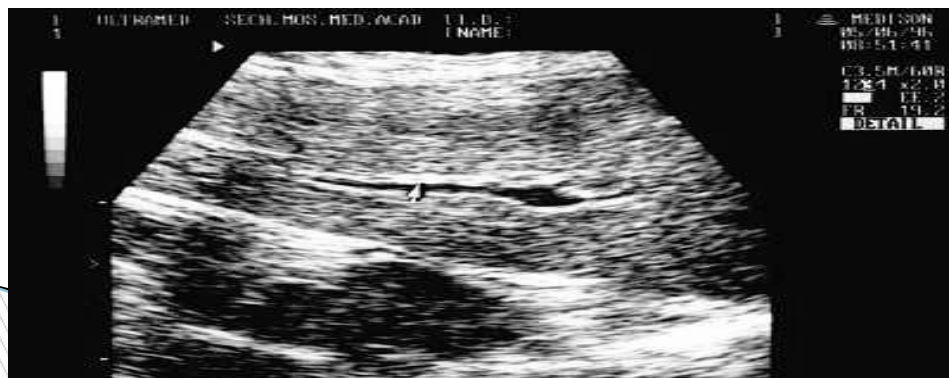
- Ультразвуковое исследование печени можно проводить в любое время без предварительной подготовки. Обследование проводится, как правило, в трех плоскостях (продольной, поперечной и косой) со стороны правого подреберья и эпигастрия. При этом необходимо оценить расположение, форму, контуры, размеры, структуру и эхогенность паренхимы, сосудистый рисунок в целом и конкретные сосуды, протоковую систему, влияние окружающих органов на состояние изображения печени. Точность диагностики выявляемых изменений возрастает при динамическом наблюдении (схема 3).



□ **Схема 3. Положения датчика при сканировании печени:**

- 1-3 - субкостальное сканирование
- 4 - продольное сканирование
- 5 - поперечное сканирование
- 6-7 - интеркостальное.

- В норме большая часть печени располагается справа от позвоночника, а меньшая - слева от него и доходит до левой парастернальной линии. Контуры печени ровные, она имеет четкое очертание, капсула хорошо просматривается в виде гиперэхогенной структуры, окружающей ее паренхиму (за исключением участков, прилежащих к диафрагме, где капсула не дифференцируется от последней). В норме нижний край печени не выступает из-под реберной дуги. Общепринятыми являются измерение косого вертикального размера правой доли (не превышает 13-15 см) и толщины левой доли (до 5 см). Структура неизменной печени представлена мелкозернистым изображением, состоящим из множества мелких точечных и линейных структур, равномерно расположенных по всей площади полученного среза. По эхогенности паренхима нормальной печени сопоставима или несколько выше эхогенности коркового вещества почки (при отсутствии ее патологии). Эхография позволяет дифференцировать различные трубчатые структуры, находящиеся в печени.





Эхографическая картина поликистоза печени.



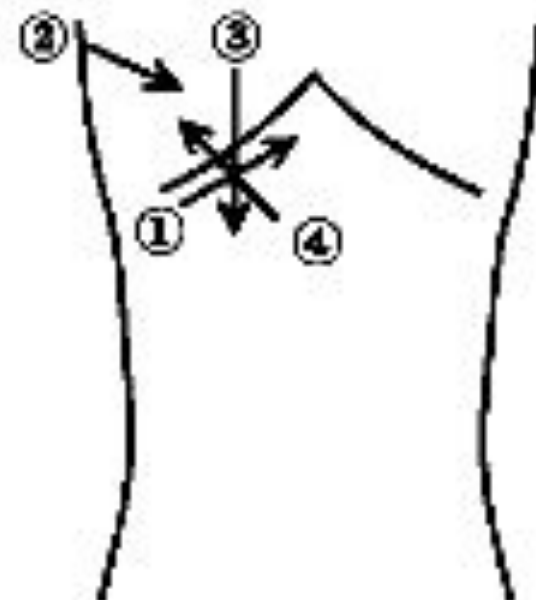
Эхографическая картина одного из вариантов декомпенсированного цирроза печени.

- 1-асцит
- 2-желчный пузырь
- 3-печень.

- **Желчный пузырь и желчевыводящие протоки**
- Эхографию желчного пузыря и желчевыводящих протоков проводят обязательно натощак, не ранее чем через 8-12 часов после приема пищи. Это необходимо для достаточного заполнения пузыря желчью. Больного обследуют в трех позициях - в положении на спине, на левом боку, стоя, на высоте глубокого вдоха. В норме желчный пузырь расположен на дорсальной поверхности печени, в нем различают дно, тело и шейку, которая переходит в пузырьный проток. При продольном сканировании желчный пузырь лоцируется как эхонегативное овальное, удлиненное или грушевидное образование, длиной от 4 до 9,5 см, шириной до 3-3,5 см, с тонкими (до 1,5-2 мм) стенками. В норме содержимое пузыря однородное, гомогенное (схема 4).

Схема 4. Положение датчика при сканировании желчного пузыря.

1,3 - в положении на спине;
2,4 - в положении на левом боку.



- Внутривенечные желчные протоки идут параллельно ветвям воротной вены, располагаясь вентрально от них. Мелкие желчные протоки (в норме практически не видны) соединяются в более крупные по направлению ворот печени, образуя правый и левый печеночные протоки, сливающиеся в воротах печени в общий печеночный проток (в норме диаметр Последний, соединяясь с пузырьным протоком, образует общий желчный проток (в норме его диаметр не превышает 7 мм), который открывается в 12-перстную кишку. Протоки имеют ровные, четкие стенки, просвет свободен от ЭХОСИГНАЛОВ



Эхографическая картина нормального желчного пузыря.



Эхографическая картина деформированного желчного пузыря.

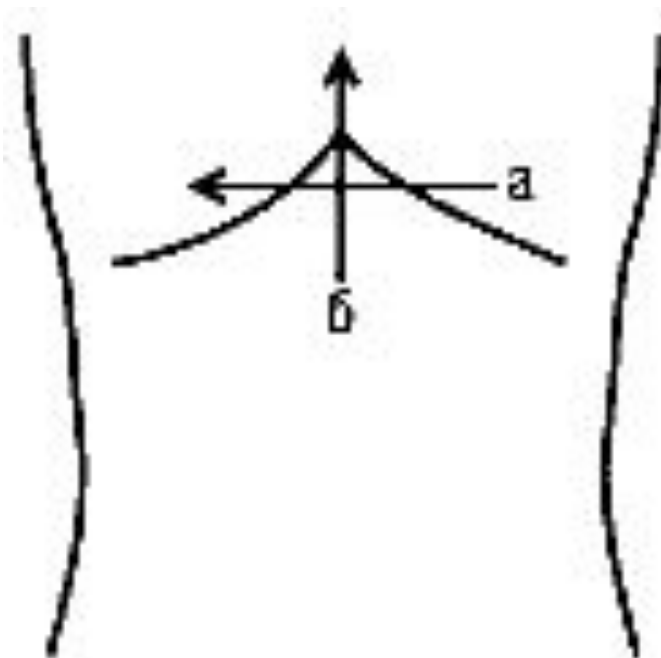


Эхографическая картина одного из вариантов желчнокаменной болезни - конкремент размером 1,9 см, дающий за собой акустическую тень.

□ Поджелудочная железа

- Эхографию поджелудочной железы проводят на высоте форсированного вдоха или при надутом животе, когда левая доля печени значительно опускается в брюшную полость, являясь хорошей средой для проведения ультразвука. В некоторых случаях для лучшей визуализации железы можно рекомендовать больному выпить маленькими глотками 300-500 мл теплой дегазированной воды, создавая тем самым акустическое окно.
- Исследуя поджелудочную железу, сначала проводят поперечное, а затем продольное сканирование. Поперечное сканирование осуществляют приблизительно под углом $10-20^\circ$ вдоль условной линии, проведенной от ворот правой почки до ворот селезенки или верхнего полюса левой почки, путем последовательного смещения трансдюсера от мечевидного отростка по направлению к пупку. Продольное сканирование производят, последовательно перемещая датчик от правой срединноключичной линии до левой передней аксилярной. Основные анатомические ориентиры для выявления поджелудочной железы: селезеночная вена, расположенная под нижним краем железы, верхняя брыжеечная артерия - округлое анэхогенное образование ниже вены, а еще ниже и левее - округлое анэхогенное образование - аорта, а правее и ниже - анэхогенное овальное образование - нижняя полая вена (схема 6).

По своей эхогенности поджелудочная железа либо приближается к внутренней структуре печени, либо слегка превосходит ее. Паренхима железы в большинстве случаев является гомогенной, однако в некоторых случаях может быть мелкозернистой. С возрастом и у тучных людей эхогенность железы постепенно повышается. Определение размеров железы имеет первостепенное значение для диагностики ее различных заболеваний. Толщина, т.е. передне-задний размер головки составляет 2,5-3,0 см, тела -1.5-1,7 см и хвоста до 2,0 см. В норме может быть визуализирован и вирсунгов проток, его диаметр в теле железы у здоровых лиц не превышает 1 мм, а в головке - 2 мм.



- **Схема 6.** Положения датчика при сканировании поджелудочной железы:
- а) - поперечное сканирование;
 - б) - продольное сканирование.

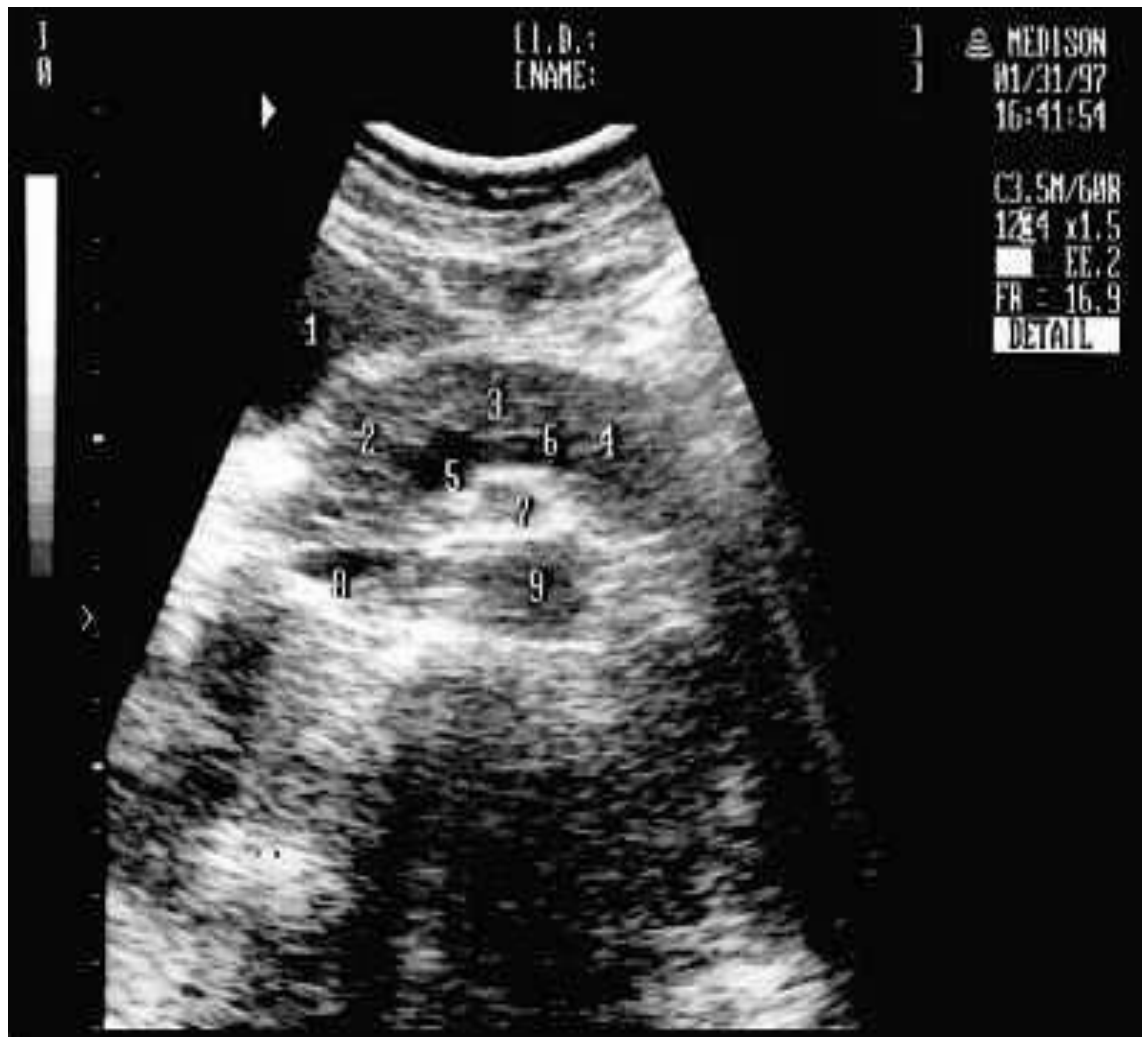


Рис. 27. Один из вариантов эхографического изображения анатомии и топографии нормальной поджелудочной железы.

- 1-печень
- 2-головка
- 3-тело
- 4-хвост железы
- 5-портальная вена
- 6-селезеночная вена
- 7-верхняя брыжеечная артерия
- 8-нижняя полая вена
- 9-аорта



Рис. 28. Эхографическая картина псевдокисты поджелудочной железы.

- 1-печень
- 2-желудок
- 3-киста

□ Селезенка

- Эхографию селезенки лучше проводить на глубине высокого вдоха в положении больного на правом боку. Наружная ее поверхность слегка выпуклая, внутренняя - слегка вогнута, при этом она имеет вид полумесяца, длинная ось которого направлена сверху вниз и вперед. Иногда селезенка прикрыта легкими и не визуализируется. В этом случае предлагается исследование через межреберные промежутки слева, при котором полученное УЗ-изображение сходно с изображением органа по длинной оси. На внутренней поверхности селезенки визуализируются ее ворота - место вхождения в паренхиму артерии и вены. Паренхима селезенки имеет вид однородного образования, имеющего мелкозернистое внутреннее строение, эхогенность ее существенно ниже эхогенности печени и несколько выше паренхимы почки. В норме длина селезенки не превышает 11-12 см, толщина - 4-5 см, площадь - 50 кв.см. Диаметр селезеночной вены в области ворот составляет 5-7 мм (схема 7).

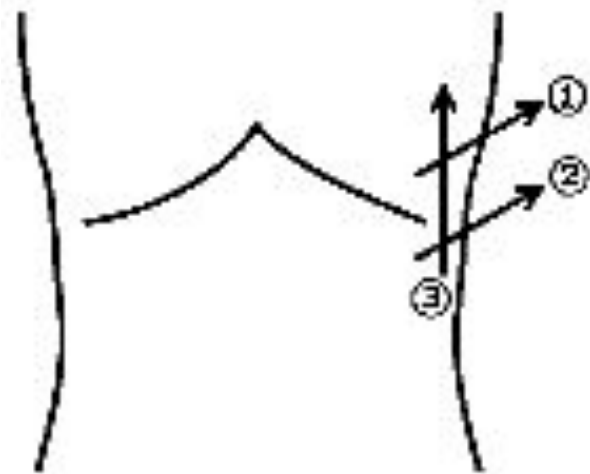
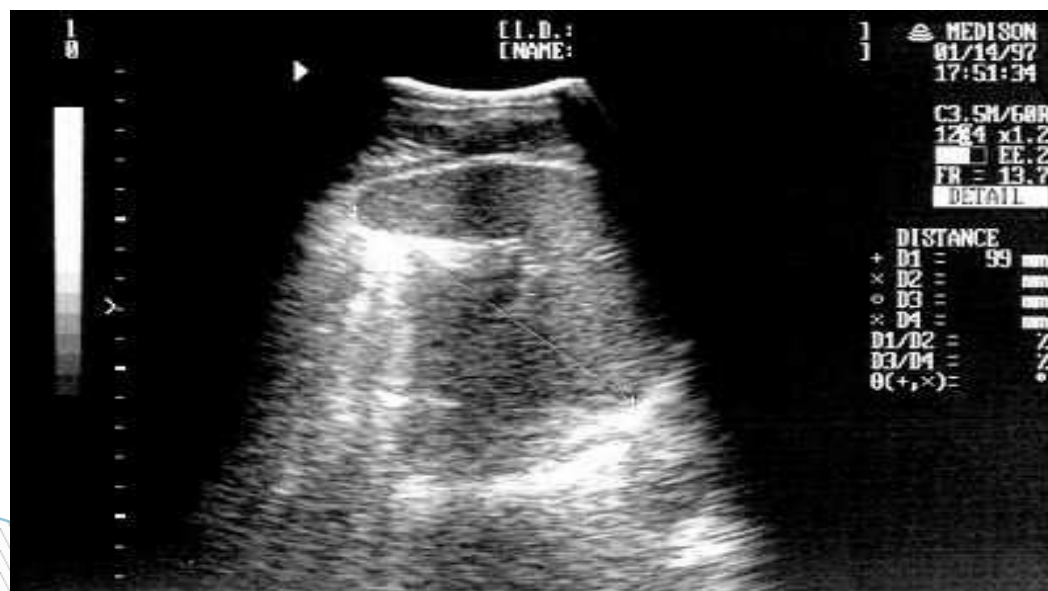


Схема 7. Положение датчика при сканировании селезенки.

1-2 - поперечное сканирование;
3 - продольное сканирование.

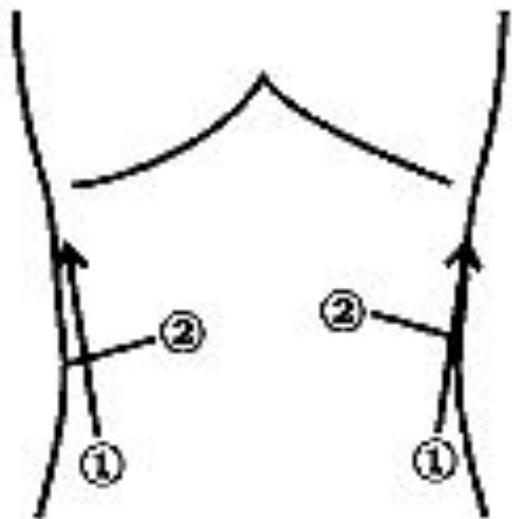


Эхографическая картина нормальной селезенки.

□ **Почки и мочевого пузыря**

- Поскольку верхний сегмент почек закрыт ребрами, для уменьшения обусловленных ими помех эхографию осуществляют со стороны спины (передней и боковых поверхностей живота) при задержке дыхания в фазе глубокого вдоха. При высоком расположении почек, а также для определения их подвижности сканирование проводят в вертикальном положении больного. Для определения положения почек первоначально производят серию поперечных сканирований (со стороны спины в положении лежа на животе), последовательно перемещая трансдюсер от нижнего полюса к верхнему. Продольное сканирование осуществляют, смещая датчик от наружной поверхности почек к внутренней. Чтобы получить более точное представление о состоянии паренхимы, размерах лоханок и определить сосуды, исследование проводят также со стороны передней поверхности живота. На продольных сечениях почка визуализируется в виде удлинненно-овальной, а на поперечных - овоидной формы образования, четко дифференцируемого от окружающих тканей. В норме длина почки составляет 7,5-12,0 см, ширина - 4,5-6,5 см, а различие в длине обеих почек не превышает 1,5-2,0 см (схема 8).

в положении на спине



в положении на животе

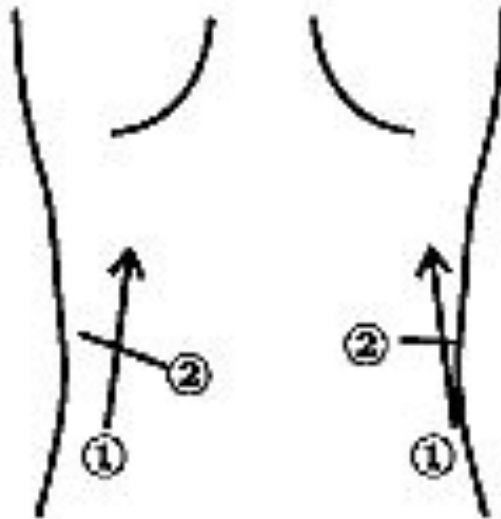


Схема 8. Положение датчика при сканировании почек:

- 1 - продольное сканирование;
- 2 - поперечное сканирование.

- Паренхима почки имеет очень нежную, почти анэхогенную внутреннюю структуру. Между капсулой почки и чашечно-лоханочной системой, особенно у лиц молодого и среднего возраста, можно видеть множественные почти округлой формы эхонегативные образования, представляющие собой пирамиды. Диаметр пирамид колеблется от 0,5 до 0,9 см. Чашечный комплекс выявляется как образование повышенной эхогенности, расположенное в центре почки. В норме отношение паренхимы почки к чашечному комплексу составляет приблизительно 2:1.
- Исследование мочевого пузыря выполняют со стороны передней брюшной стенки. Необходимым условием является хорошее его наполнение, так как пустой мочевой пузырь эхографически не определяется. При этом чем больше жидкости в пузыре, тем более надежными будут результаты. В норме неизменный мочевой пузырь на поперечных срезах визуализируется как эхонегативное бочковидное образование, а на продольных - как эхо-негативное образование овоидной формы, четко очерченное, с ровной и гладкой поверхностью, свободное от внутренних структур.



Эхографическая картина нормальных правой (R.K.) и левой (L.K.) почек.



Эхографическая картина почки с конкрементом в лоханке.

1-почка

2-конкремент

3-акустическая тень

Нормы в УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства

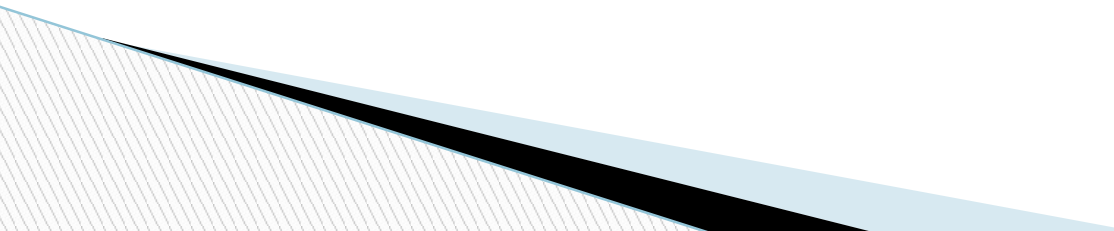
- Косой вертикальный размер правой доли печени
- До 150 мм
- Толщина правой доли печени
- До 110-125 мм
- Краниокаудальный размер левой доли печени
- До 100 мм
- Толщина левой доли печени
- До 60 мм
- Диаметр общего желчного протока (холедоха)
- До 6 мм
- Диаметр воротной вены
- 10-14 мм
- Диаметр печеночных вен
- 6-10 мм
- Диаметр нижней полой вены
- До 25 мм
- Длинник желчного пузыря
- 60-100 мм
- Поперечник желчного пузыря
- 30 мм
- Толщина стенки желчного пузыря
- До 3,5 мм
- Площадь желчного пузыря натощак
- 15-18 кв.см.
- Площадь желчного пузыря через 20 мин после приема желчегонного завтрака
- - 30% от исходной

- **Поперечник головки поджелудочной железы**
- **До 35 мм**
- **Поперечник тела поджелудочной железы**
- **До 25 мм**
- **Поперечник хвоста поджелудочной железы**
- **До 35 мм**
- **Длинник селезенки**
- **80-120 мм**
- **Поперечник селезенки**
- **50-70 мм**
- **Длинник почки**
- **75-120 мм**
- **Поперечник почки**
- **45-65 мм**
- **Толщина почки**
- **35-50 мм**
- **Толщина паренхимы почки**
- **15-20 мм**
- **Чашено-лоханочный аппарат почки (синус)**
- **30 мм**

Классификация аппаратов УЗИ

- В зависимости от функционального назначения приборы подразделяются на следующие основные типы:
- ЭТС — эхотомоскопы (приборы, предназначенные, в основном, для исследования плода, органов брюшной полости и малого таза);
- ЭКС — эхокардиоскопы (приборы, предназначенные для исследования сердца);
- ЭЭС — эхоэнцелоскопы (приборы, предназначенные для исследования головного мозга);
- ЭОС — эхоофтальмоскопы (приборы, предназначенные для исследования глаза).
- В зависимости от времени получения диагностической информации приборы подразделяют на следующие группы:
 - С — статические;
 - Д — динамические;
 - К — комбинированные.

Терапевтическое применение ультразвука в медицине:

- Помимо широкого использования в диагностических целях, ультразвук применяется в медицине как лечебное средство.
 - Ультразвук обладает действием:
 1. противовоспалительным, рассасывающим
 2. анальгезирующим, спазмолитическим
 3. кавитационным усилением проницаемости кожи
- 

- **Фонофорез** — сочетанный метод, при котором на ткани действуют ультразвуком и вводимыми с его помощью лечебными веществами (как медикаментами, так и природного происхождения). Проведение веществ под действием ультразвука обусловлено повышением проницаемости эпидермиса и кожных желез, клеточных мембран и стенок сосудов для веществ небольшой молекулярной массы, особенно — ионов минералов **бишофита**.^[4] Удобство ультрафонофореза медикаментов и природных веществ:
 - лечебное вещество при введении ультразвуком не разрушается
 - синергизм действия ультразвука и лечебного вещества
 - Показания к ультрафонофорезу бишофита: остеоартроз, остеохондроз, артриты, бурситы, эпикондилиты, пяточная шпора, состояния после травм опорно-двигательного аппарата; невриты, нейропатии, радикулиты, невралгии, травмы нервов.

Спасибо за внимание!!!

