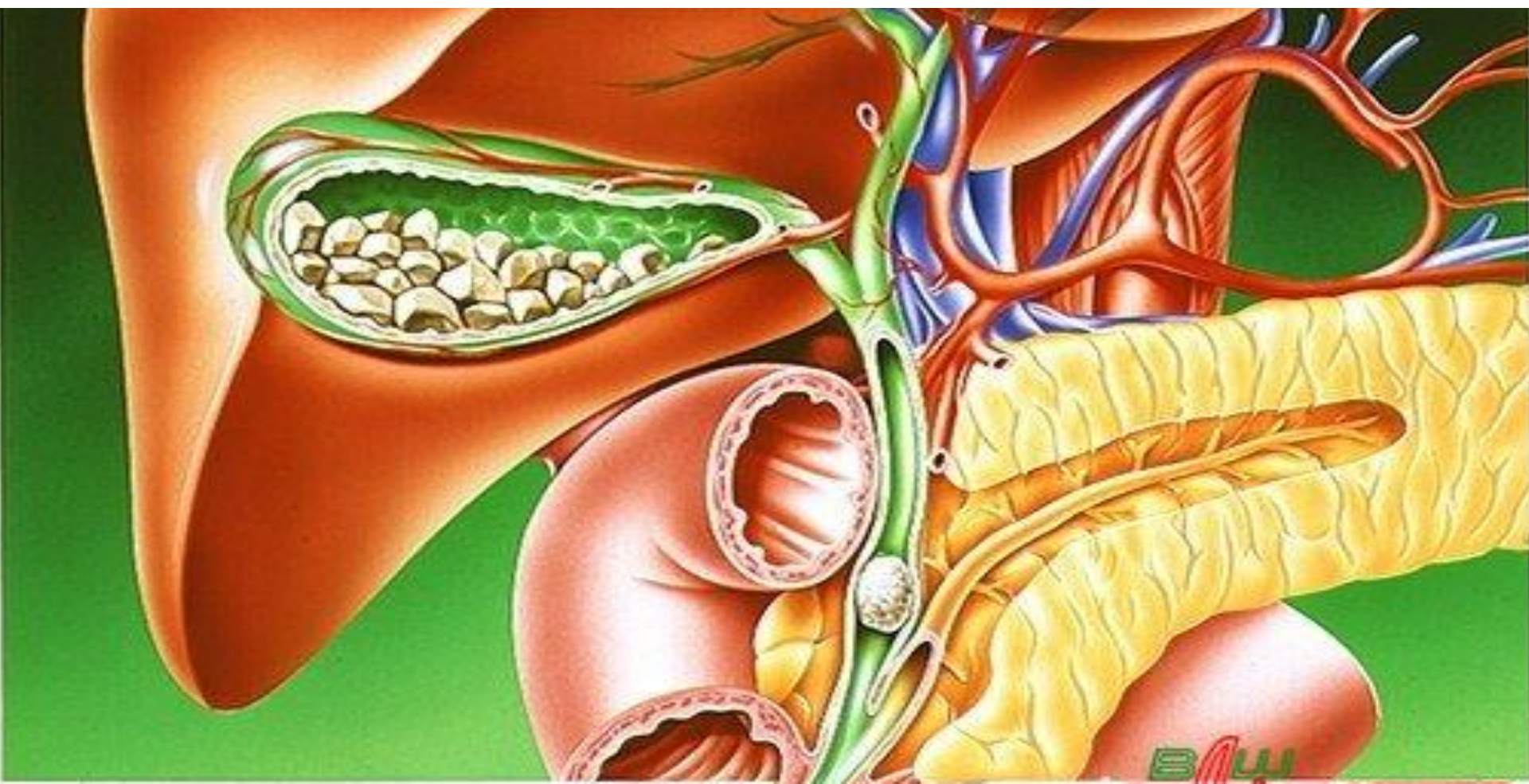


Ультразвуковая диагностика гепатопанкреатобилиарной системы (ГПБС)



ГПБС

- Гепатопанкреатобилиарная система - это одна из самых главных систем организма, которая отвечает за такие жизненно важные процессы, как экскреция и пищеварение (выведение из организма продуктов метаболизма).
- Печень,
- Поджелудочная железа
- Желчный пузырь
- Желчные и панкреатические протоки.

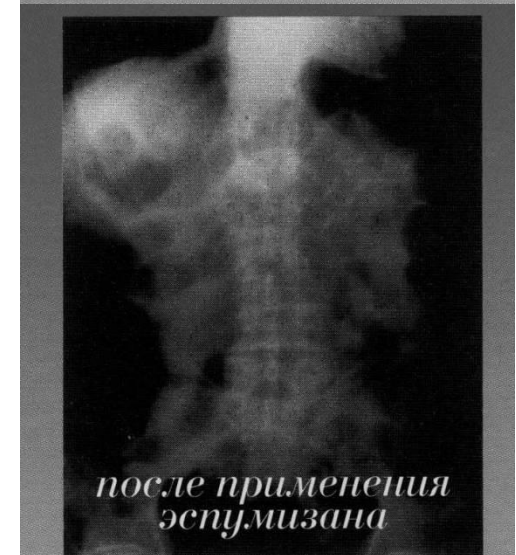
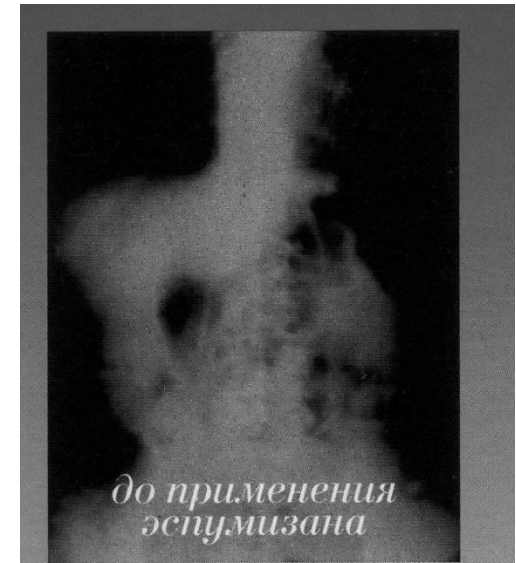
Подготовка к исследованию

- Исследование проводится строго натощак
- В течение 3 дней рекомендуется прием препаратов: активированный уголь, эспумизан, фестал, мезим-форте
- Рекомендуется исключить из рациона черный хлеб, молочные продукты, фрукты, овощи, соки, горох, бобы.

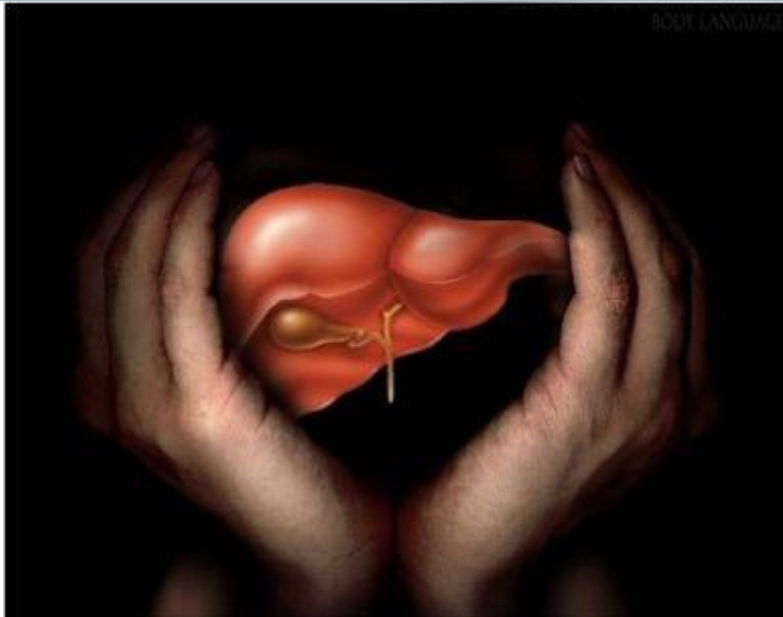


Подготовка к исследованию

- Не рекомендуется проводить исследование ранее, чем через 3 дня после ФГДС, колоноскопии, рентгенологических исследований, с использованием контрастных препаратов
- Очистительная клизма выполняется только по индивидуальным показаниям



Ультразвуковая диагностика печени, желчного пузыря и желчевыводящих протоков



Печень - самый большой паренхиматозный орган брюшной полости, ее масса – 1500г.

Визуализируется в правом подреберье

Печень имеет

3 поверхности: диафрагмальная, передняя и висцеральная

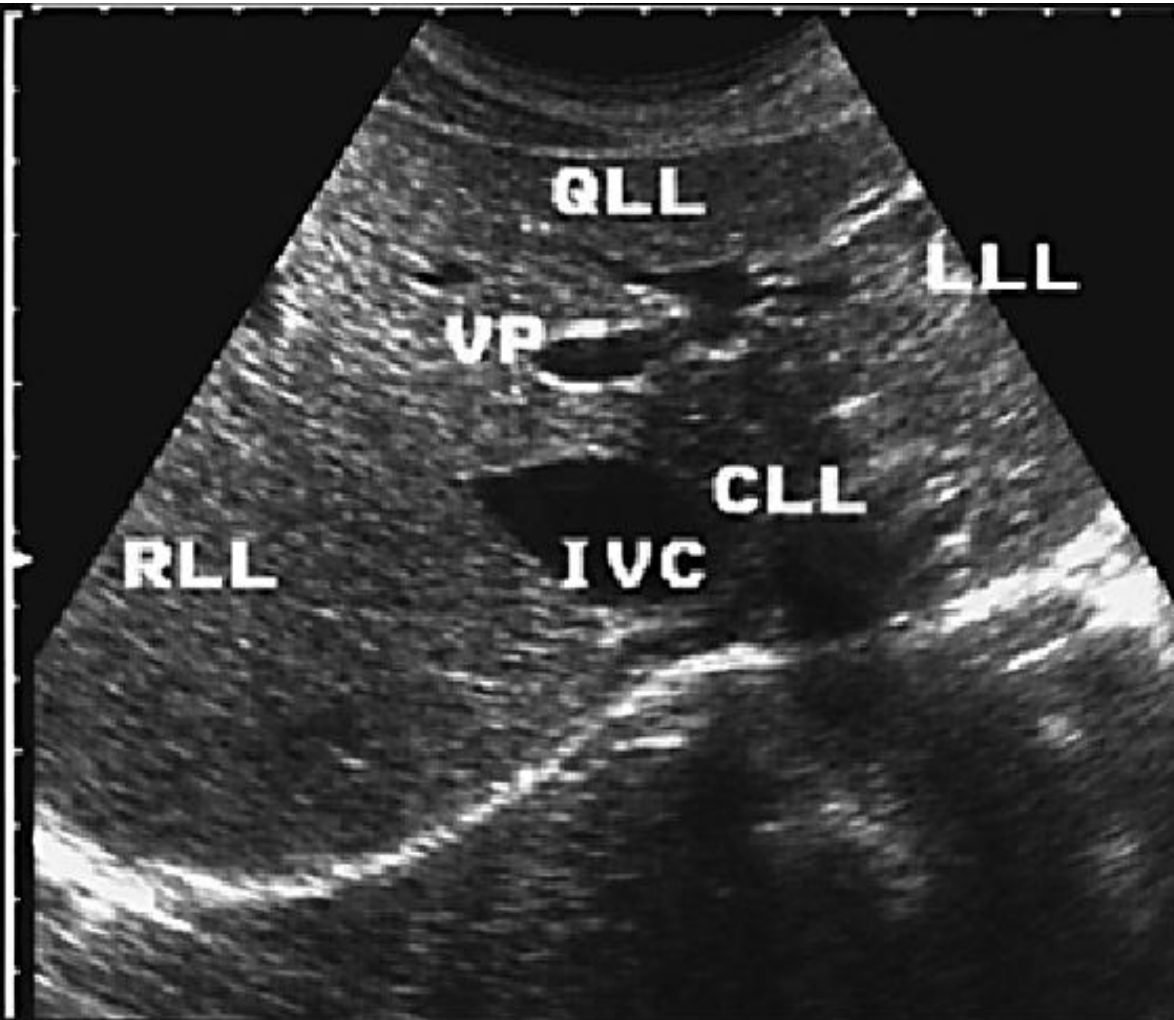
4 доли: правая, левая, квадратная и хвостатая

8 сегментов

Граница между правой и левой долями на поверхности не видна, но для хирургической практики проведена в косом направлении от ямки желчного пузыря до полой вены на уровне средне-печеночной вены.

Доли печени

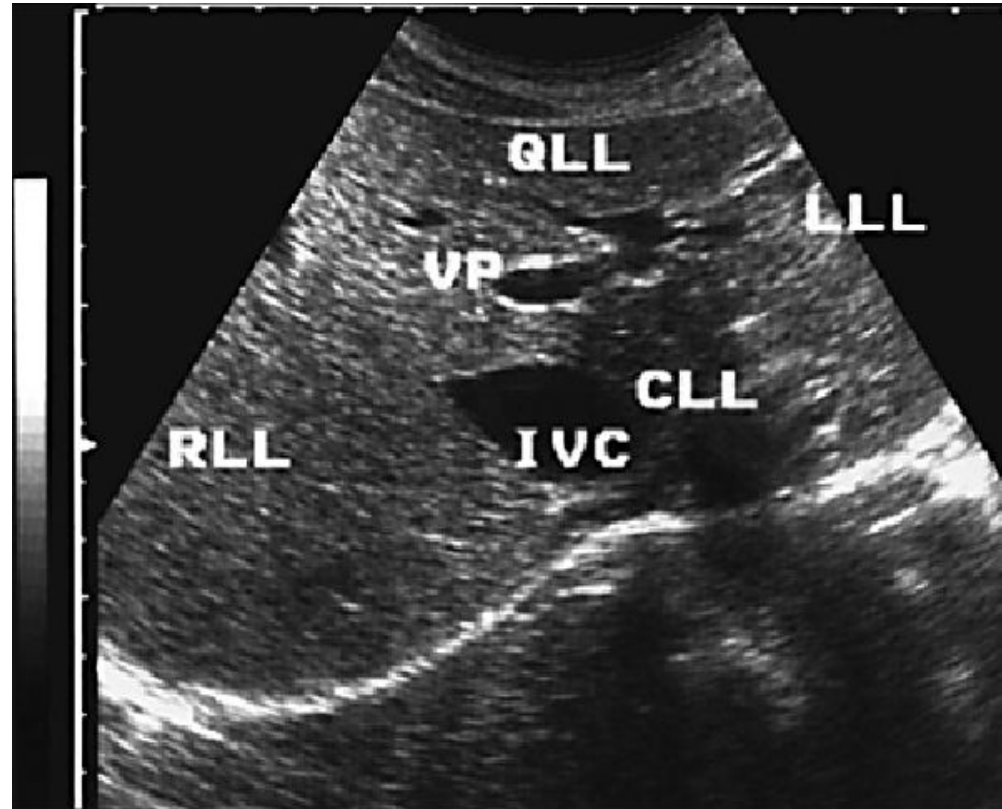
1. Правая доля
2. Левая доля
3. Квадратная доля
4. Хвостатая доля



RLL – ПД,
LLL- ЛД,
QLL - КД,
CLL- ХД,
IVC – НПВ,
VP-BB

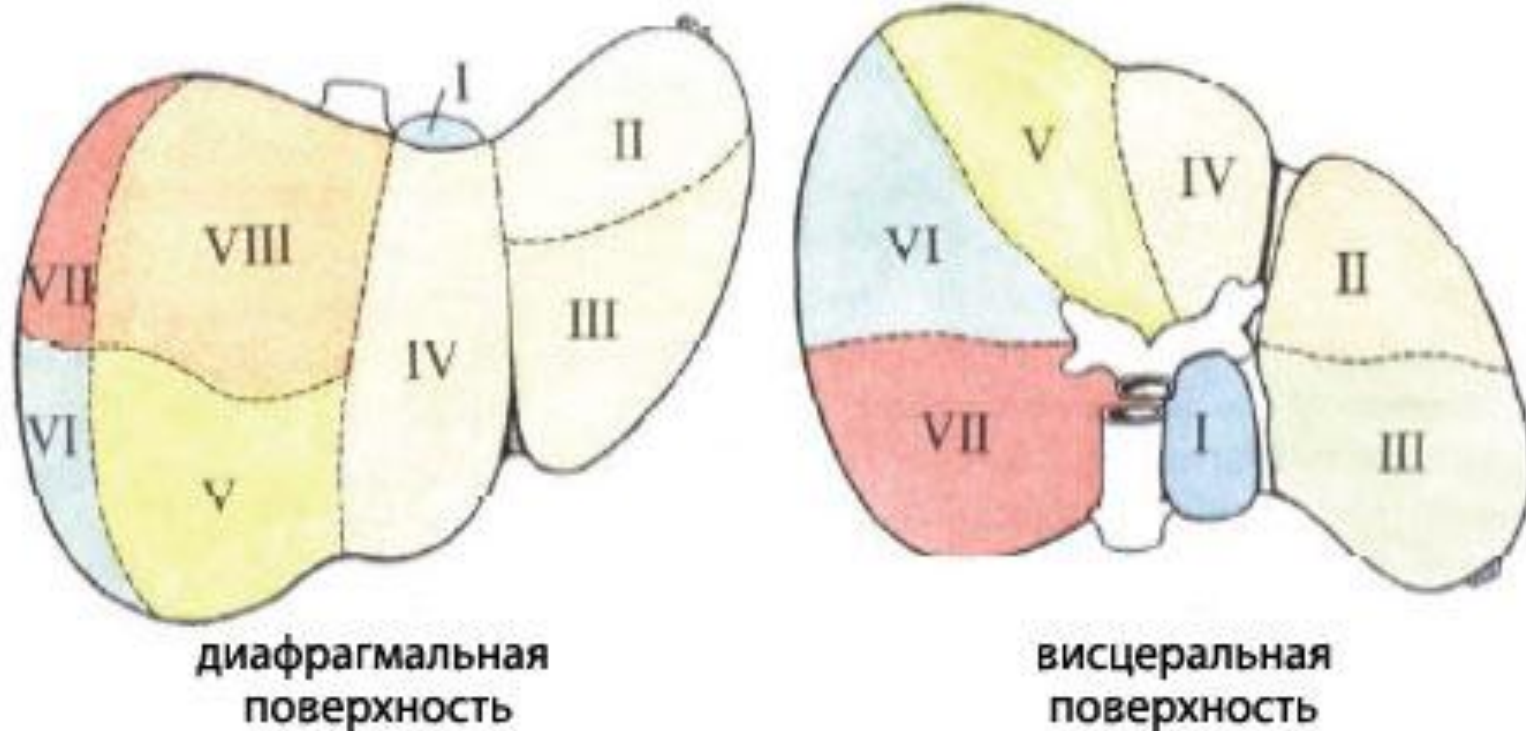
Анатомические ориентиры долей печени

- **правая и квадратная доли** – отделяет ложе желчного пузыря
- **квадратная доля и левая доля** отделены круглой связкой и бороздой круглой связки печени
- **хвостатая доля** отделена от **квадратной** – воротами печени
- **левую и хвостатую доли** отделяет выемка венозной связки.



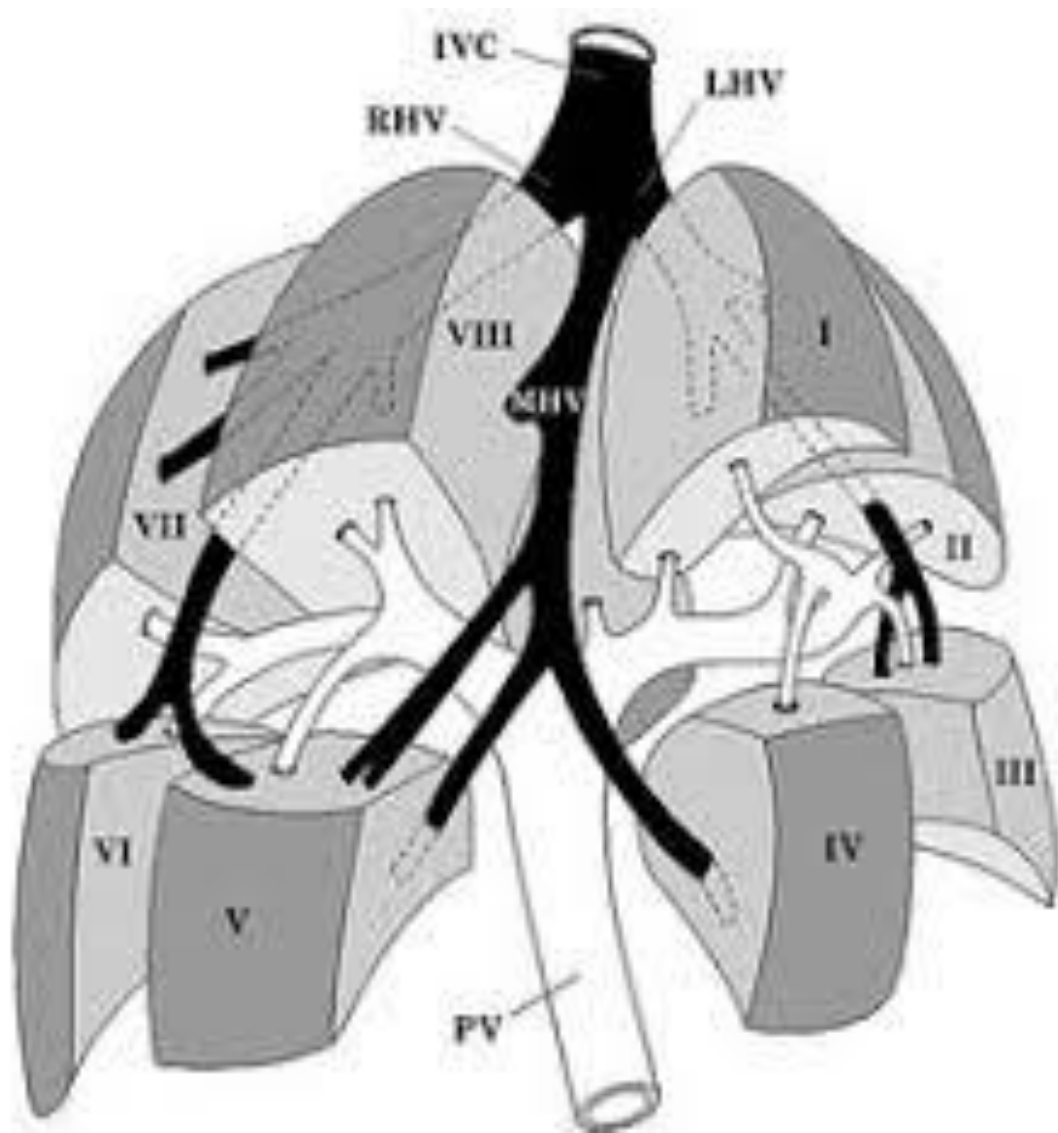
Анатомические сегменты печени

Сегменты печени



I сегмент - хвостатая доля, **II и III сегменты** - левая доля,
IV сегмент - квадратная доля печени,
V, VI, VII, VIII сегменты – правая доля печени

Анатомические сегменты печени



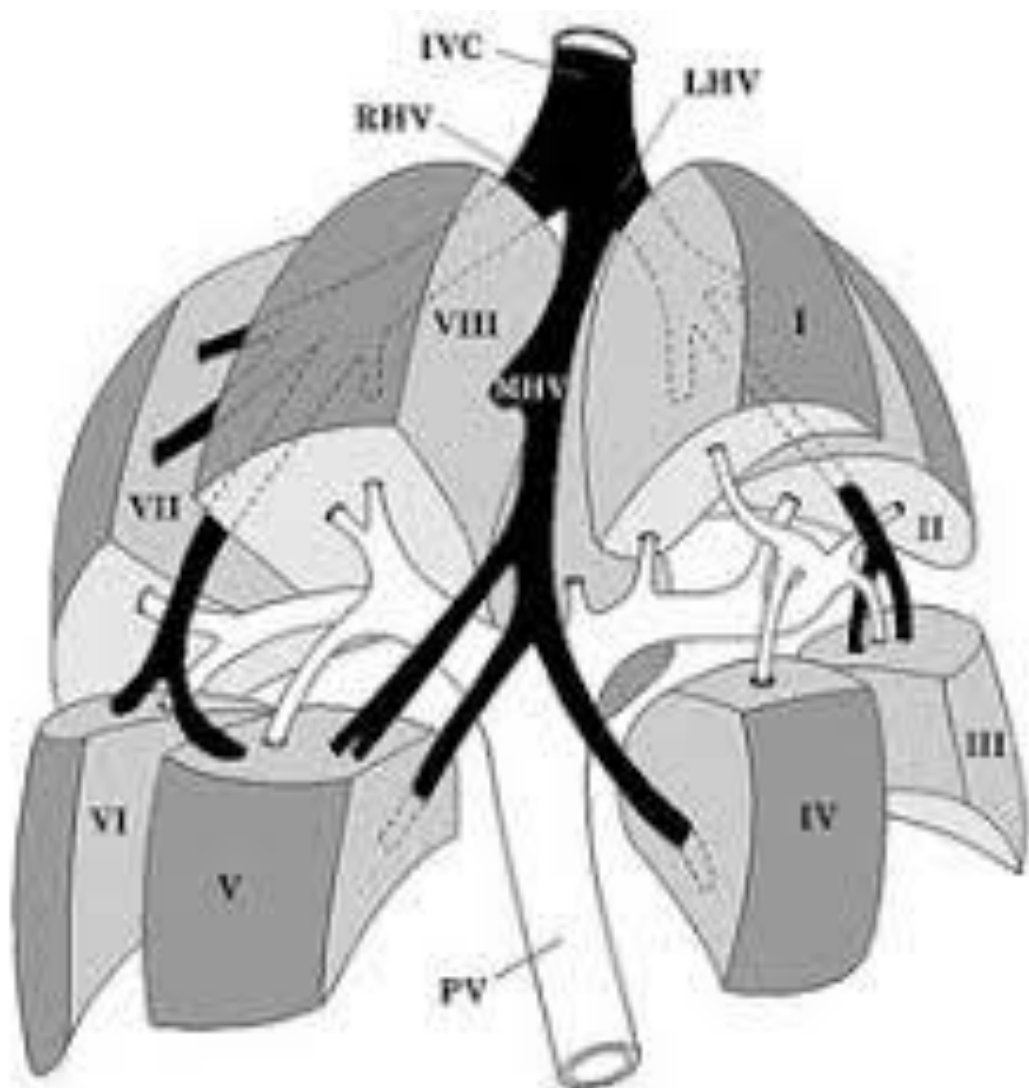
I сегмент - ХД.

От II и III сегмента левой доли он отделен выемкой венозной связки, от IV сегмента (КД) - воротами печени, от VIII сегмента правой доли его отделяет НПВ и устье правой печеночной вены.

II и III сегменты - ЛД.

II сегмент – верхний латеральный сегмент ЛД. Отделен от I сегмента выемкой венозной связки.

Анатомические сегменты печени

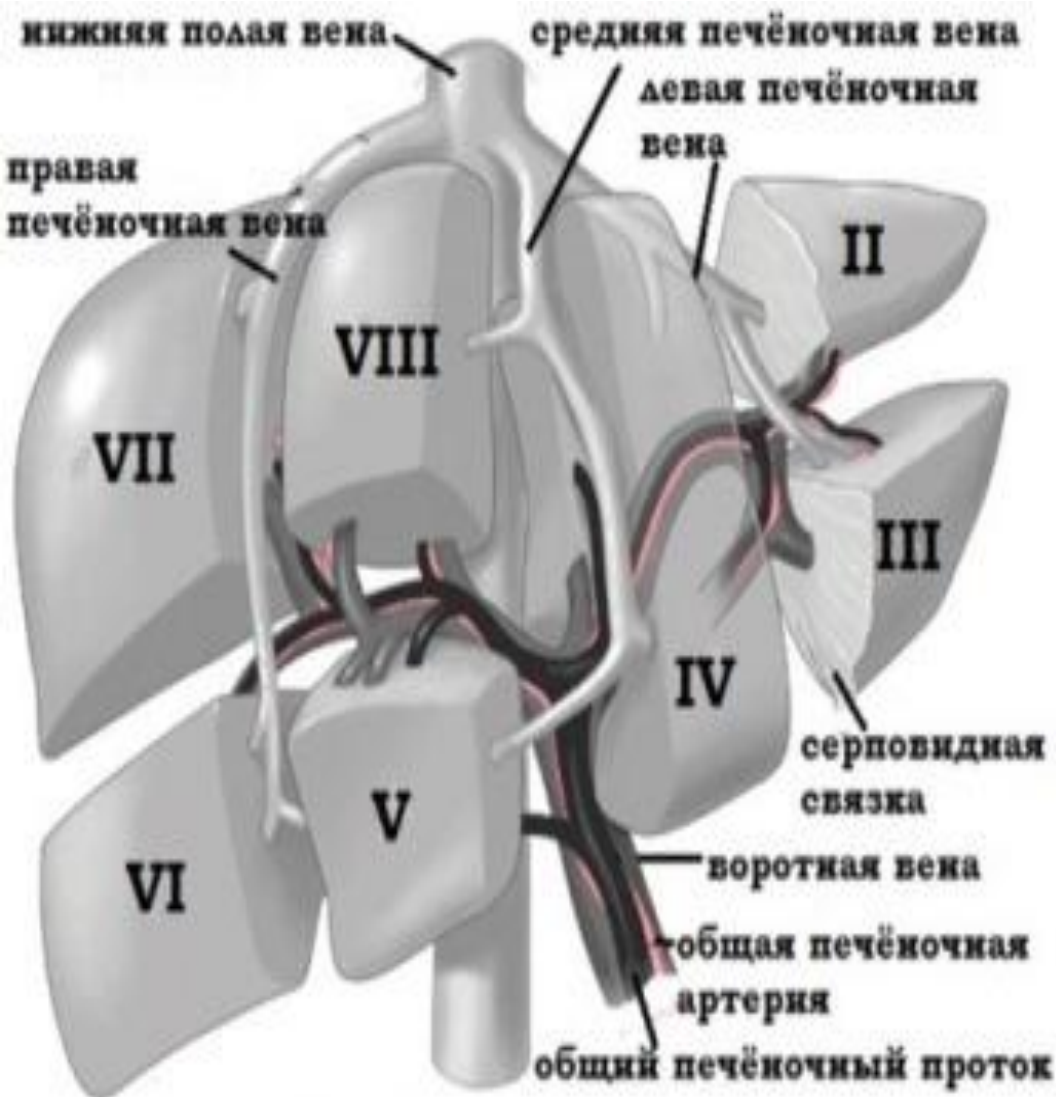


III сегмент – нижний латеральный сегмент ЛД. Отделен от IV сегмента круглой связкой печени.

IV сегмент – КД.

Слева отграничен круглой связкой печени, справа ложем желчного пузыря, от I сегмента его отделяет область ворот.

Анатомические сегменты печени

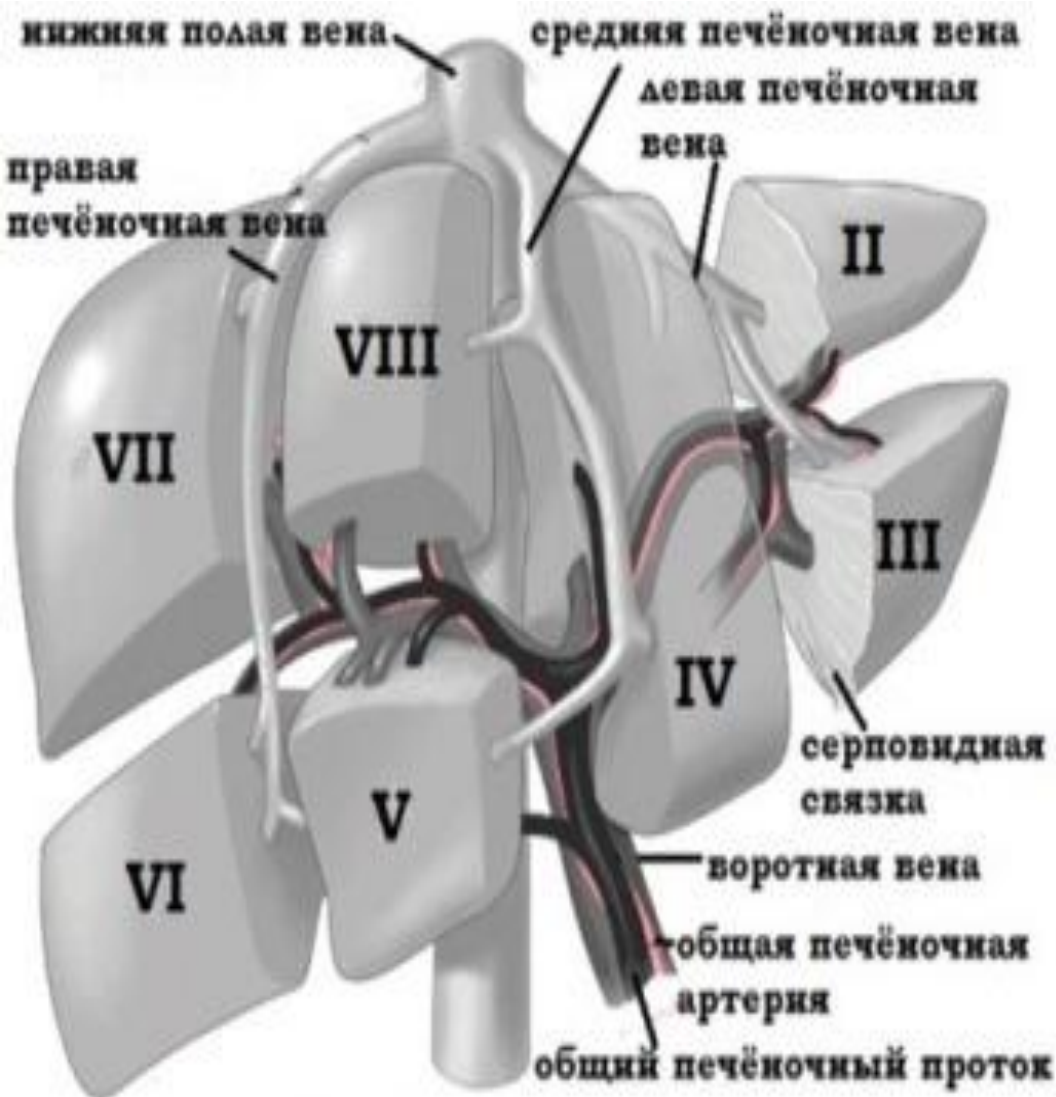


V сегмент – передний нижний сегмент правой доли.

Расположен за областью ложа желчного пузыря и несколько латеральнее

VI сегмент – задний нижний сегмент правой доли, занимает 1/3 части правой доли латеральнее и ниже V сегмента

Анатомические сегменты печени



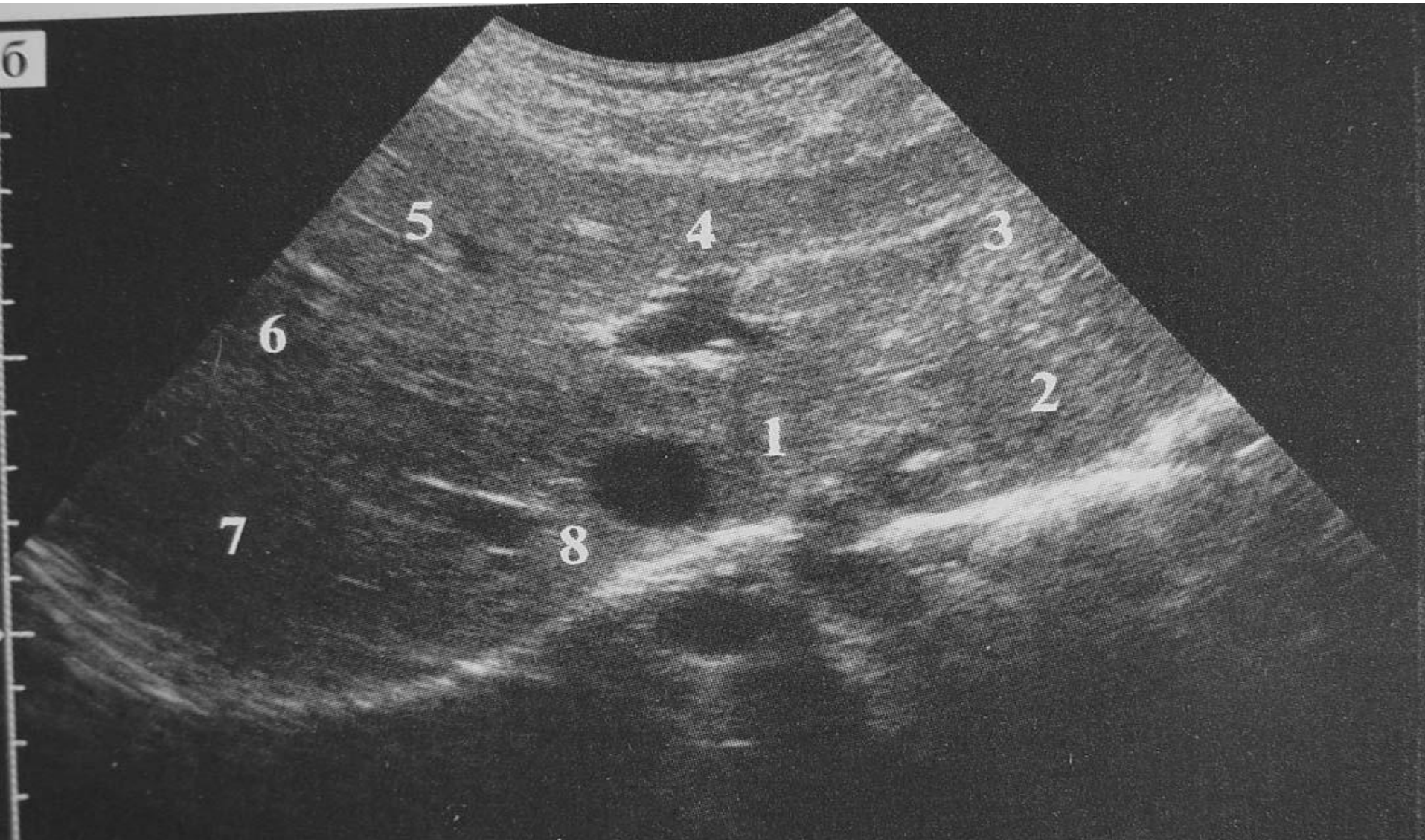
VII сегмент – задний верхний сегмент правой доли, доходит до контура диафрагмы.

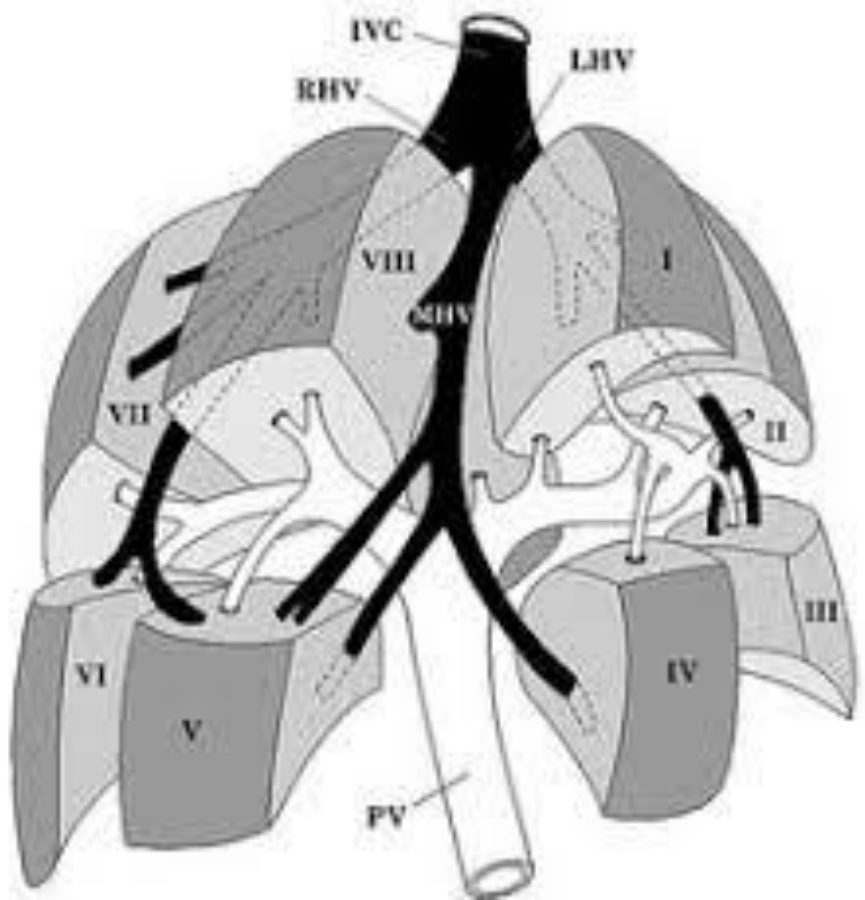
VIII сегмент – передний верхний сегмент правой доли (называют «язычковый» сегмент).

Особенность VIII сегмента – его переход на диафрагмальную поверхность позади квадратной доли

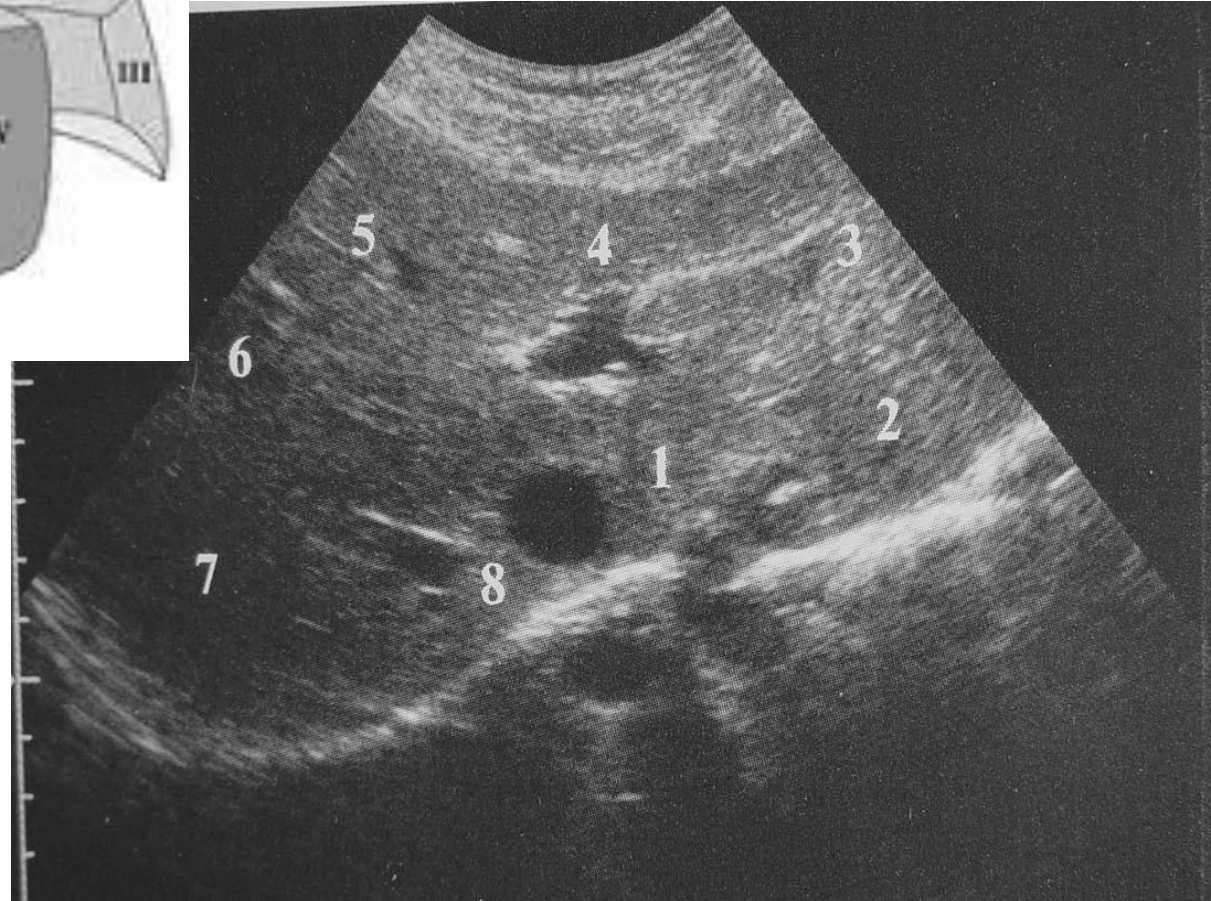
Сегментарное строение печени. В-режим

(номера сегментов печени показаны цифрами на эхограмме печени при косом сканировании)





**I сегмент - хвостатая доля,
II и III сегменты - левая доля,
IV сегмент - квадратная доля,
V, VI, VII, VIII сегменты –
правая доля печени**



Нормальная УЗ-анатомия печени

ПЕЧЕНЬ - гомогенная, однородная, мелкозернистая структура. Контуры чёткие, ровные
Поверхности печени имеют различную кривизну.
Четкая визуализация капсулы печени в виде гиперэхогенной структуры.



Нормальная УЗ-анатомия печени

Связочный аппарат печени:

Хорошо визуализируются **круглая связка печени, венозная связка, реже – серповидная связка.**

В норме нижний край печени не выступает из-под реберной дуги.

Исключение: при опущении печени без ее увеличения и без анатомо-конституциональных особенностей пациента.

Гиперстеники – нижний край печени выступает на 1-2 см из-под реберной дуги.

Методика исследования печени

- Осмотр проводится в положении лежа на спине при поверхностном дыхании. Обязателен осмотр в положении на левом боку, через межреберные промежутки.
- Для получения дополнительной информации возможно исследование со стороны спины.
- Для исследования используется конвексный датчик 3,5-5 МГц

Режимы сканирования печени

Пациент находится лежа на спине или на левом боку
Исследование проводят на фазе вдоха с задержкой дыхания

- **1. Косое сканирование** (датчик скользит вдоль реберной дуги под разными углами наклона от 0° до 90°)
- **2. Продольное сканирование** (датчик вдоль реберной дуги от левой доли печени к правой, располагаясь вдоль длинной оси тела)
- **3. Поперечное сканирование** (датчик под мечевидным отростком, скольжение в кранио-каудальном направлении)

Принципы ультразвукового исследования печени

- 1. Оценка расположения, формы, контуров, анатомического строения – сопоставление с нормативами с учетом индивидуальных особенностей**
- 2. Оценка размеров печени и её отдельных долей**
- 3. Оценка структуры и эхогенности печени – выявление диффузного, очагового или смешанного поражения паренхимы**

Принципы ультразвукового исследования печени

- 4. Оценка сосудистого рисунка в целом и конкретных сосудов, протоковой системы в В-режиме** – выявление признаков обеднения, обогащения сосудистого рисунка, деформации и других нарушений и изменения строения сосудистой сети и расширения протоковой системы
- 5. Оценка влияния окружающих органов и структур на состояние изображения печени** - определение возможного искажения эхографической картины печени (артефакты)

Принципы ультразвукового исследования печени

- 6. Проведение дифференциальной диагностики выявленных изменений с учетом данных анамнеза, клинических, инструментальных и других методов исследования**
- 7. Использование данных современных методик исследования для получения дополнительной информации – проведение импульсного и цветового доплеровского исследования**
- 8. Проведение динамического наблюдения**

Размеры печени

Косой вертикальный размер правой доли печени (КВР) – *величина правой доли печени от нижнего края печени до наибольшей выпуклости купола диафрагмы* – в N до 150 мм

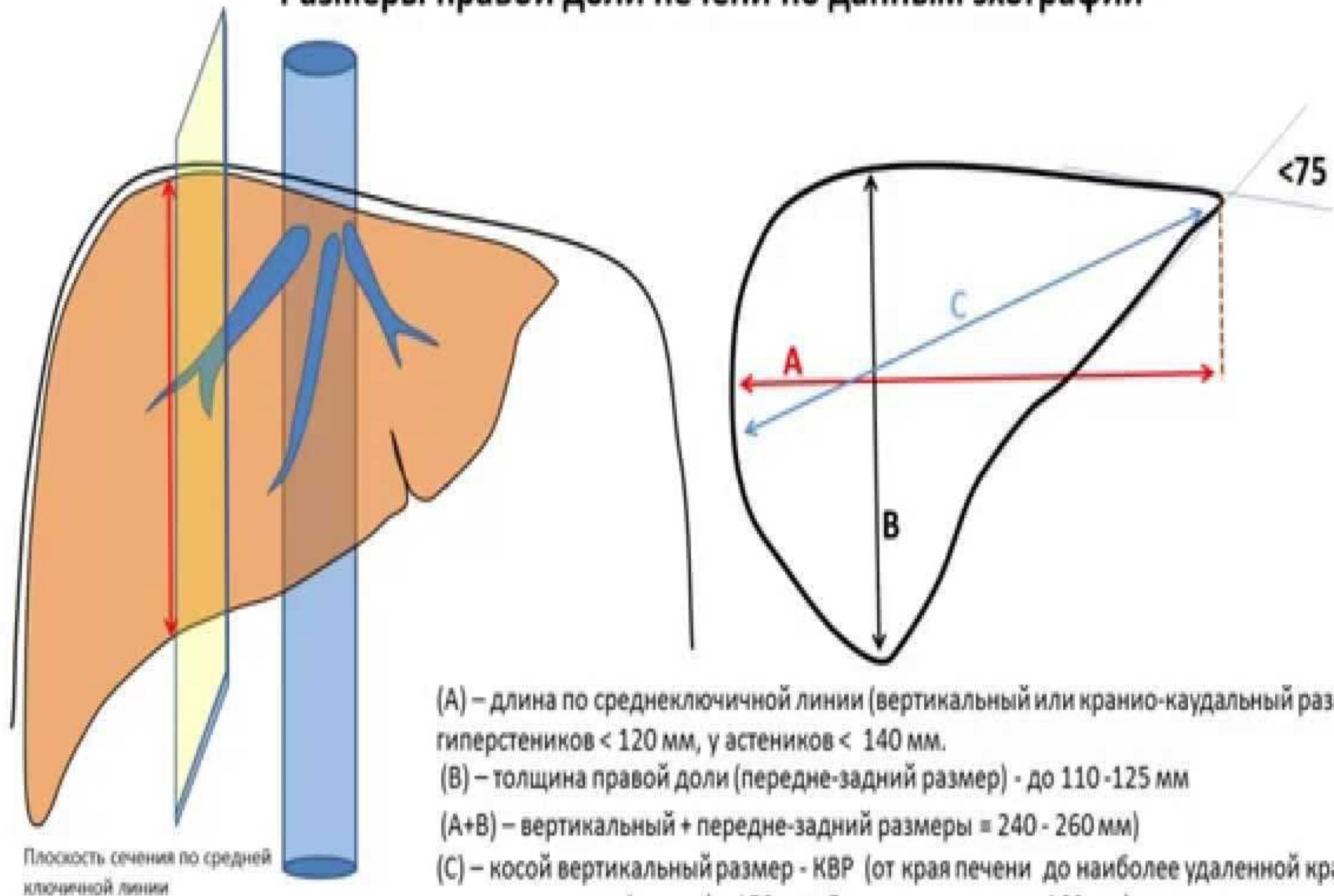
Краниокаудальный размер (ККР) – *величина левой доли от ее нижнего края до диафрагмальной поверхности* – (у гиперстеников <120 мм, у астеников <140 мм)

Толщина правой доли - *от передней поверхности до места перехода диафрагмальной поверхности в висцеральную* - до 110-125 мм

Толщина левой доли – *от передней до задней поверхности* – 50-60 мм

Толщина хвостатой доли печени – 30-35 мм

Размеры правой доли печени по данным эхографии



(A) – длина по среднелючичной линии (вертикальный или кранио-каудальный размер) - у гиперстеников < 120 мм, у астеников < 140 мм.

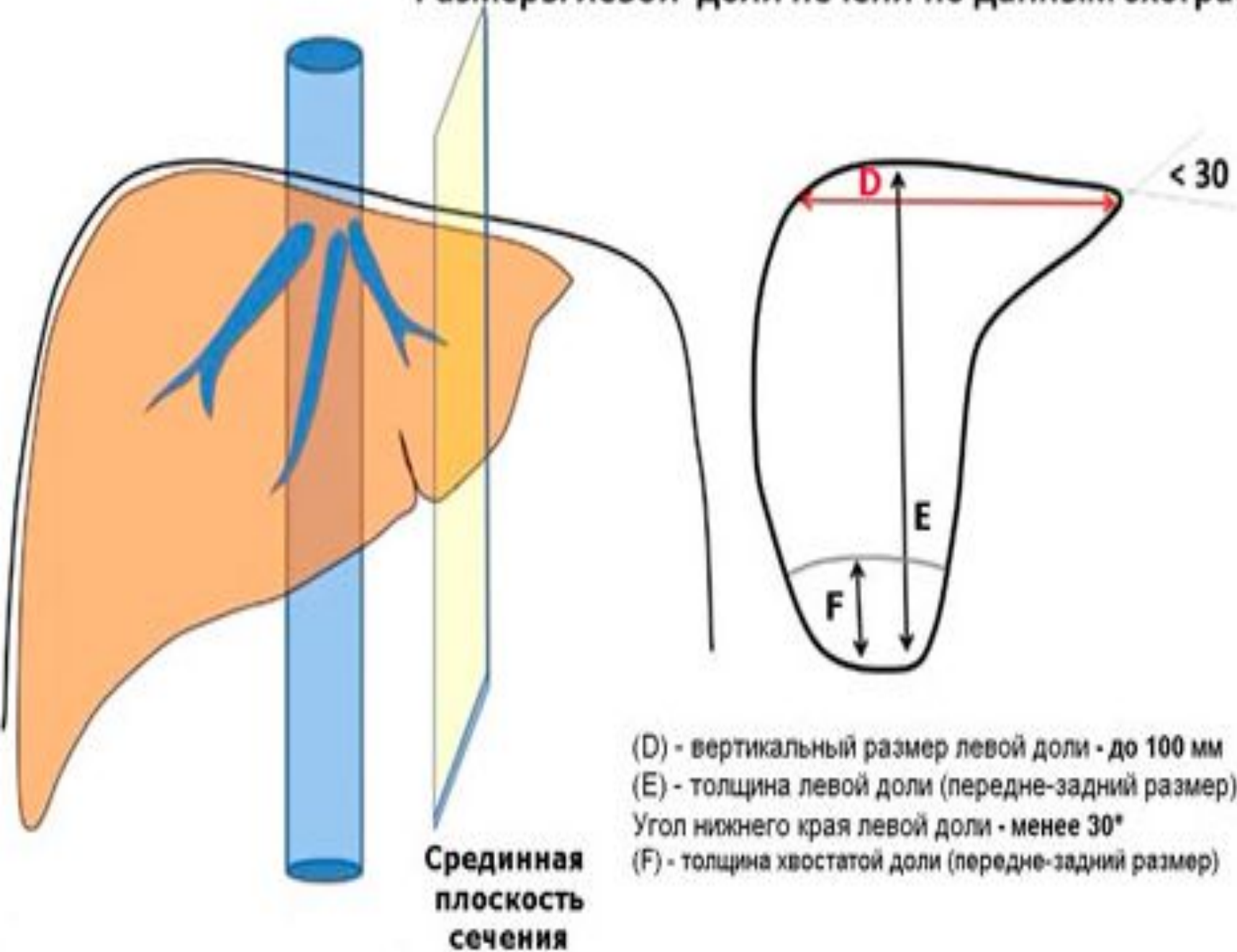
(B) – толщина правой доли (передне-задний размер) - до 110-125 мм

(A+B) – вертикальный + передне-задний размеры = 240 - 260 мм)

(C) – косой вертикальный размер - КВР (от края печени до наиболее удаленной краниальной точки купола диафрагмы) < 150 мм. **Гепатомегалия** - > 160 мм)

Угол нижнего края правой доли - < 75 градусов.

Размеры левой доли печени по данным эхографии



- (D) - вертикальный размер левой доли - до 100 мм
- (E) - толщина левой доли (передне-задний размер) - до 70 мм
- Угол нижнего края левой доли - менее 30°
- (F) - толщина хвостатой доли (передне-задний размер)

Соотношение хвостатой и правой доли печени — ХД/ПД

- Хвостатая доля печени — это функционально автономный сегмент.
- Ее кровоснабжают правая и левая воротные вены, а так же имеется прямой венозный дренаж в нижнюю полую вену.
- При заболеваниях печени хвостатая доля поражается менее других областей.
- Соотношение хвостатой и правой доли печени (ХД/ПД) — это специфический маркер для цирроза печени (Harbin et al, 1980).

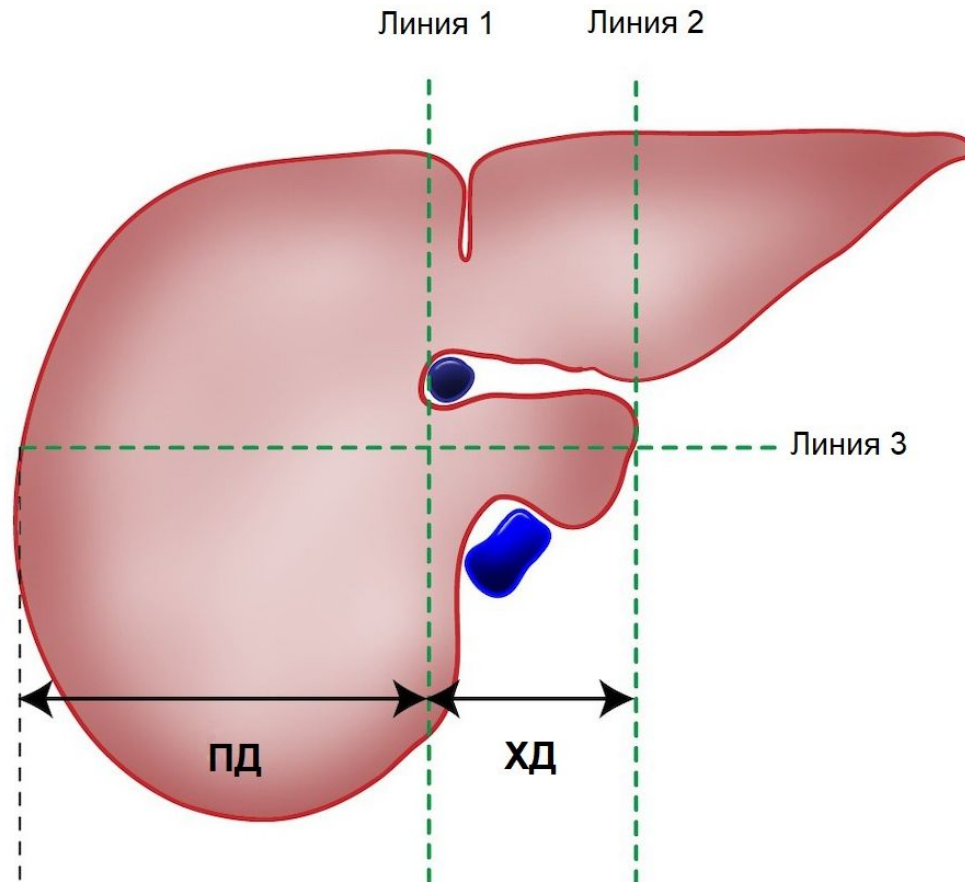
Соотношение хвостатой и правой доли печени (вид снизу):

линия 1 - перпендикуляр от правого края нижней полой вены к стволу воротной вены («голова Микки Мауса»);

линия 2 обозначает левый край хвостатой доли;

линия 3 – перпендикуляр от латерального края правой доли к линии 1 и 2;

ПД - ширина правой доли; ХД - ширина хвостатой доли.

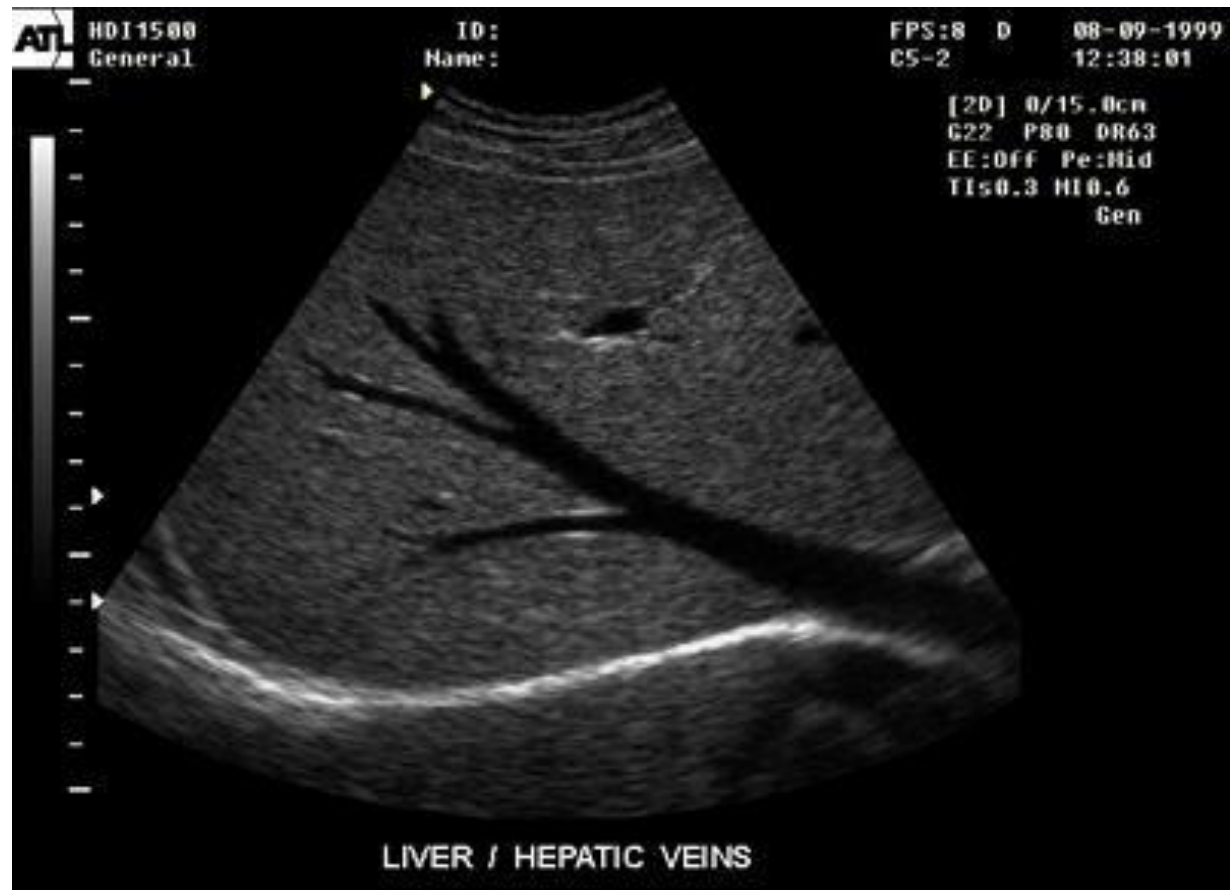


(ХД/ПД) — это специфический маркер для цирроза печени

- Д/ПД меньше 0.6 — норма, НО не исключает наличие цирроза;
- ХД/ПД 0.6-0.65 — пограничные значения;
- ХД/ПД больше **0.65** — вероятность цирроза **96%**;
- ХД/ПД больше **0.73** — вероятность цирроза **99%**.

Эхогенность печени

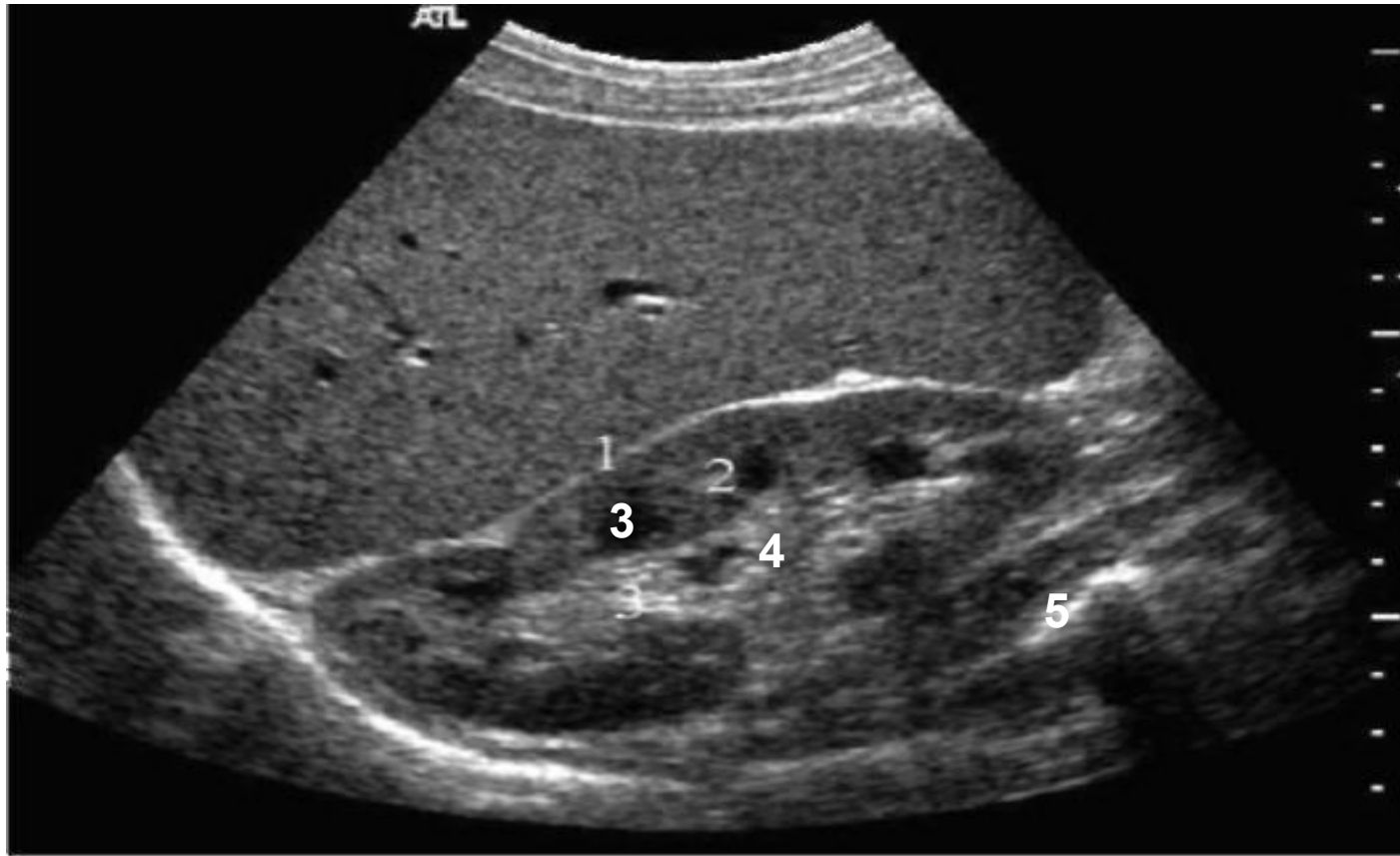
- **Эхогенность** – это способность ткани отражать ультразвук, возвращая его обратно на датчик для регистрации.



Градиент эхогенности органов брюшной полости

- Паренхима печени \geq корковое вещество почки $>$ мозговое вещество почки
- Паренхима печени $<$ паренхима селезенки
- Паренхима печени \leq паренхима поджелудочной железы
- Паренхима поджелудочной железы $<$ почечный синус и ретроперитонеальная клетчатка

Эхогенность печени в сравнении с прилежащими органами



Паренхима печени (1) \geq корковое вещество почки (2) $>$
пирамиды мозгового вещества почки (3)

Почечный синус (4) = ретроперитонеальная клетчатка (5)

Градиент эхогенности органов брюшной полости

Почечный синус ~ Р. Клетчатка



Паренхима ПЖ ~ Паренхима селезенки



Паренхима печени



Корковое вещество почки



Мозговое вещество почки

Нормальная УЗ-анатомия печени

Трубчатые структуры паренхимы печени:

- Воротная вена и ее ветви
- Печеночные вены и их ветви (1-2 мм в диаметре)
- Нижняя полая вена
- Печеночные артерии
- Желчевыводящие протоки (около 1 мм)

*Стенки выявляются у ветвей воротной вены,
печеночных протоков и артерий.*

Печеночные артерии визуализируются, как трубчатые структуры с тонкими стенками и малым диаметром

УЗ – характеристика печени в норме

GB – желчный пузырь

CBD – общий желчный
проток,

НА – печеночная артерия

IVC – нижняя полая вена

РК - правая почка

Анатомическая структура ворот печени

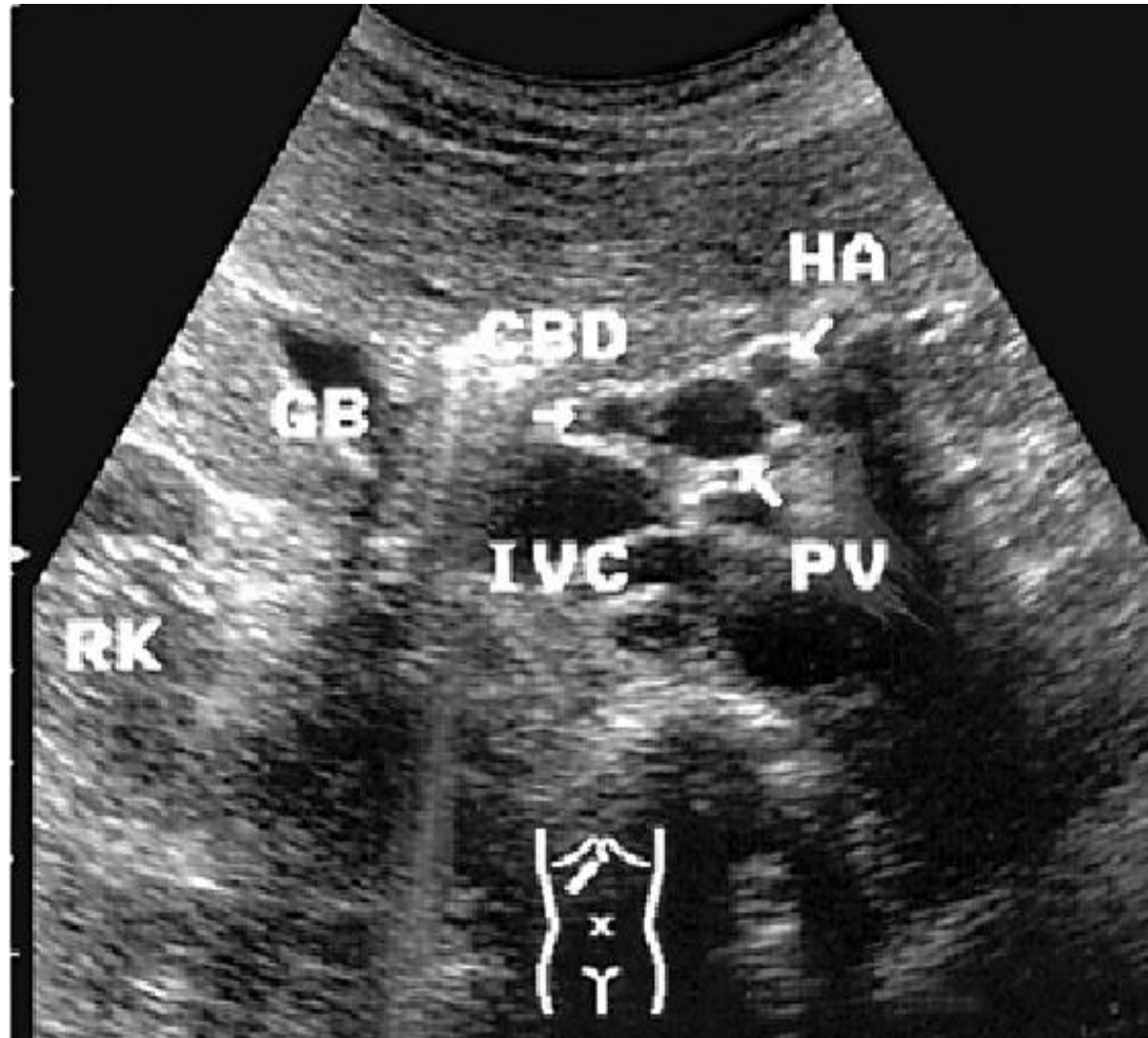
Поперечный срез косо
сканирования в воротах

печени имеет вид «ГОЛОВЫ

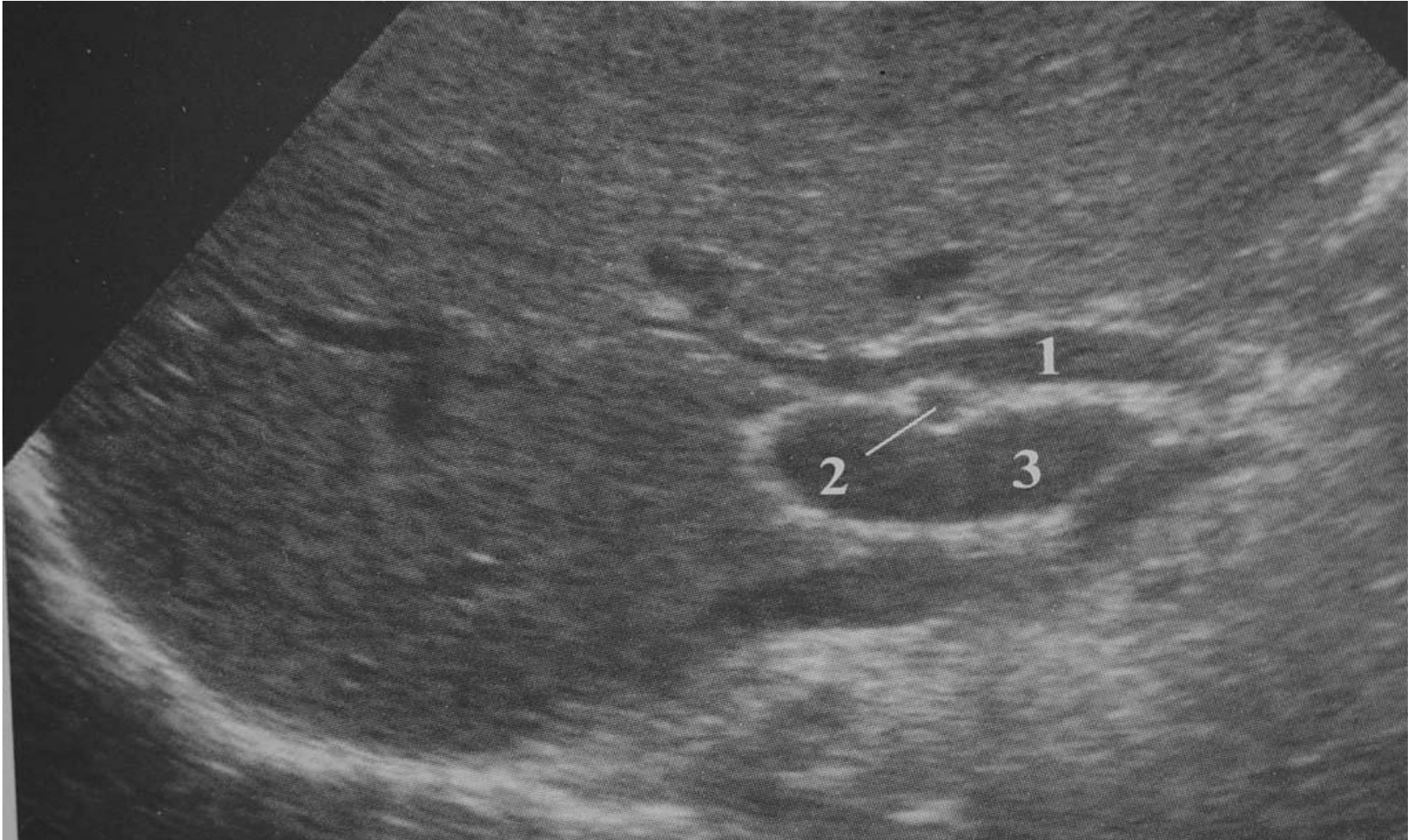
Микки Мауса», где

голова – ВВ, левое ухо -

ЖВП, правое ухо - СПА

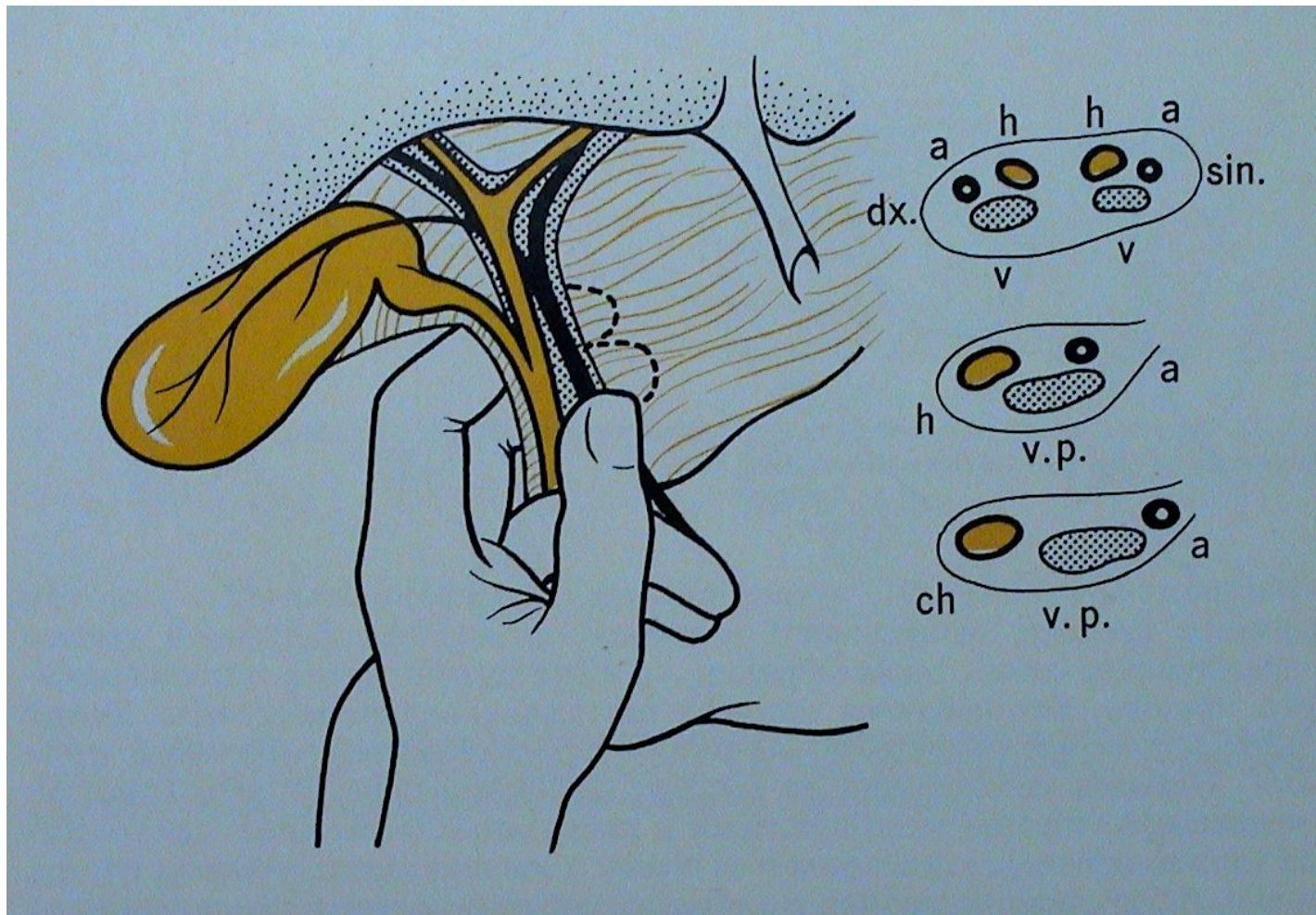


Эхограмма ворот печени



1 – общий желчный проток, 2 – печеночная артерия, 3 – воротная вена

Анатомическая структура ворот печени



h – печеночные протоки, ch – гепатикохоледох, v.p. – воротная вена,
v – ветви воротной вены, а – печеночная артерия

Кровоснабжение печени

Кровоснабжение печени представлено **артериальной и венозной системой**, которые имеют приводящие и отводящие сосуды.

- **A. hepatica propria** является ветвью a.hepatica communis, отходящей от чревного ствола (truncus celiacus).
- Длина a.hepatica propria от 5 до 30 мм, диаметр от 3 до 6 мм.
- В области ворот артерия делится на две ветви: левая снабжает кровью левую, хвостатую, квадратную доли; правая снабжает кровью правую долю и желчный пузырь. Давление в ней ~ 100 мм.рт.ст.

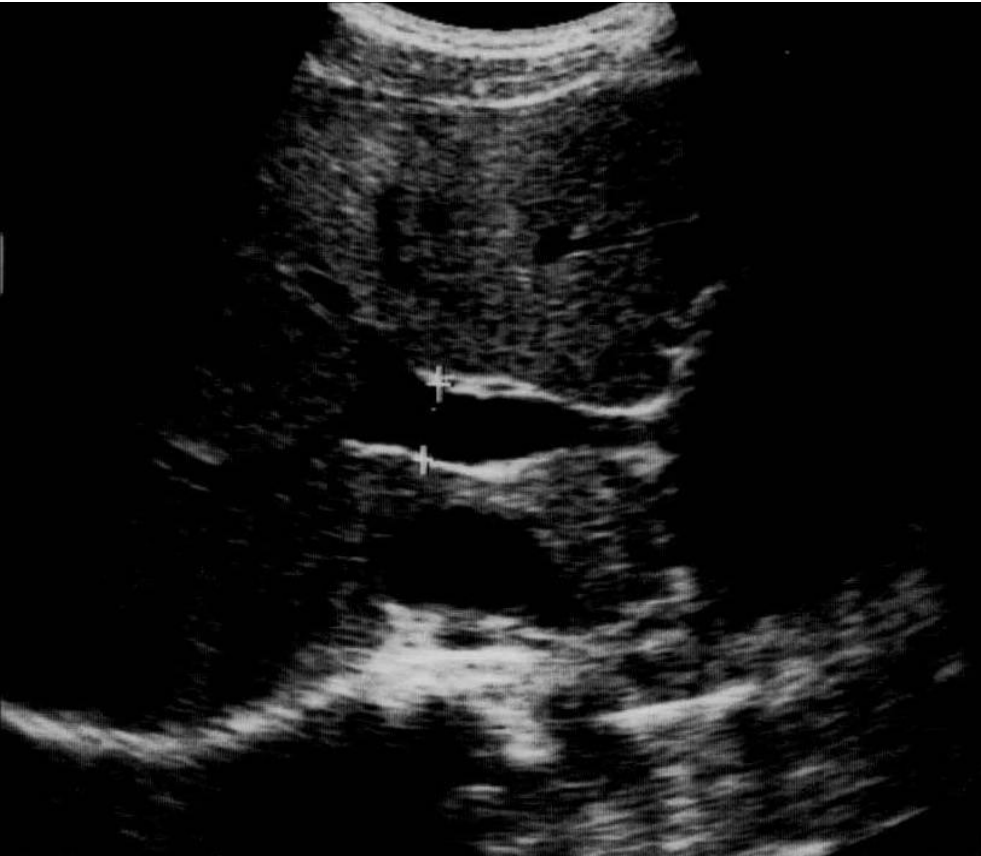
Кровоснабжение печени

- По **воротной вене** поступает примерно 2/3 объема крови, которые собираются из сосудов кишечника, селезенки, поджелудочной железы и желчного пузыря.
- Она образуется путем слияния двух сосудов *v. lienalis* и *v. mesenterica superior* в области задней поверхности головки поджелудочной железы.
- Длина её 6-8 см, внутренний диаметр 8-14 мм, давление в ней 5-10 мм.рт.ст.
- В воротах она делится на левую ветвь (кровоснабжает левую, квадратную и хвостатую доли) и правую ветвь (кровоснабжает правую долю и желчный пузырь)

Кровоснабжение печени

Основной ствол ВВ.

Печеночные вены.



Измерение сосудов:

Воротная вена 8-14 мм

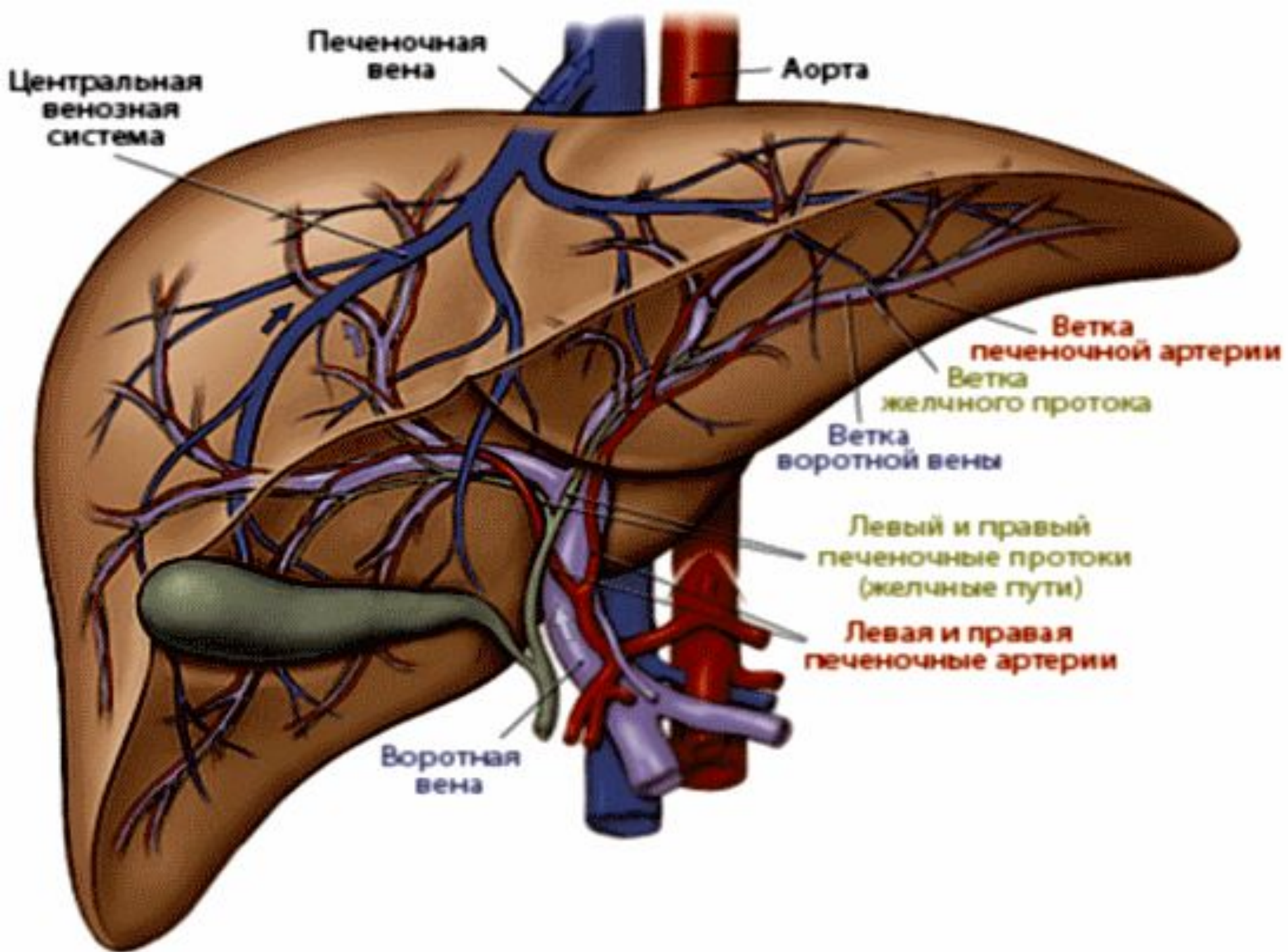
Печеночная артерия 4-6 мм

Печеночные вены 6-10 мм

НПВ 20-25 мм

Эхоструктура печени

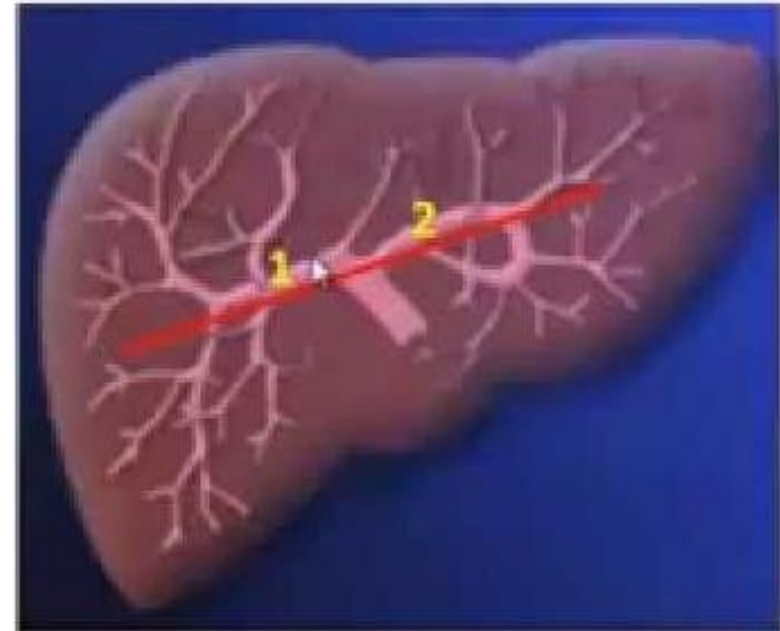
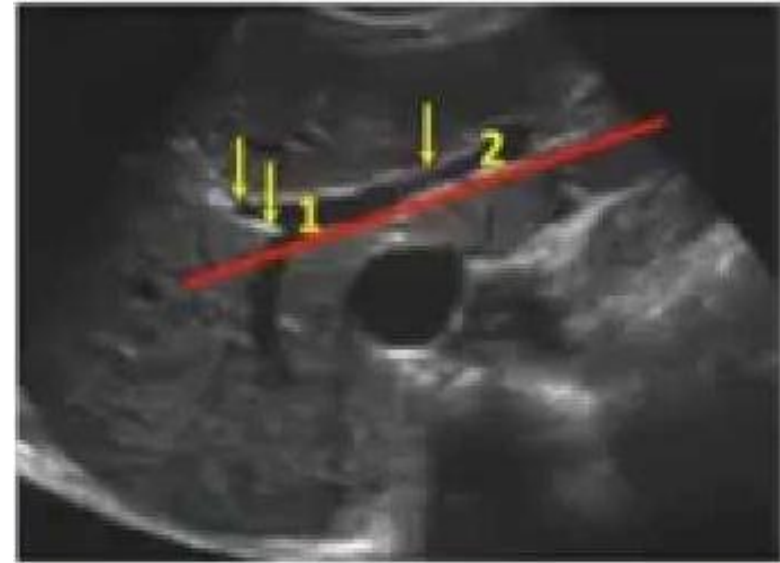
- Эхографически сосудистый **рисунок** в паренхиме печени представлен двумя типами сосудов:
- **Ветвями воротной вены**
- **Печеночными венами и их притоками**
 - Печеночная артерия и желчные протоки **в норме** визуализируются **только в воротах** печени !!!
- Выявление в паренхиме **артериальных сосудов и желчных протоков** является **патологическим признаком их дилатации!**



Воротная вена и ее ветви

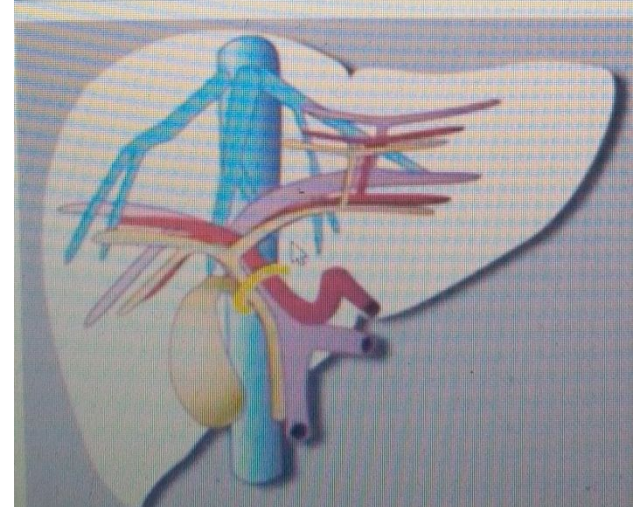
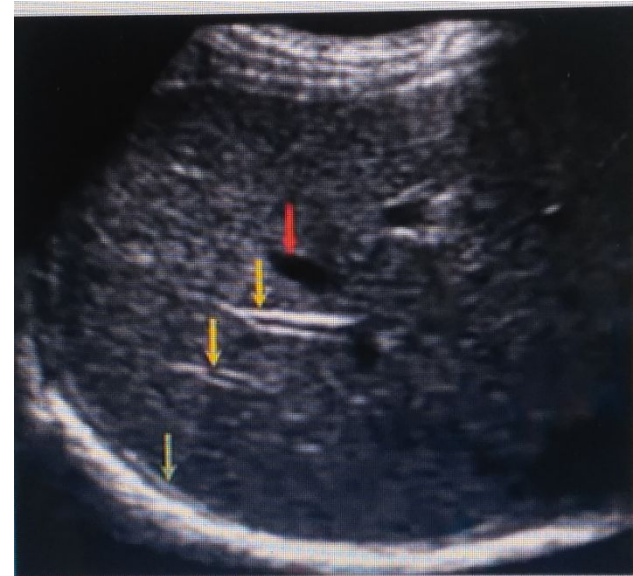
1 - Правая ветвь ВВ
2 - Левая ветвь ВВ

- ✓ Эхогенные «яркие» стенки (маркер степени эхогенности паренхимы печени)
- ✓ Основные ветви ВВ ориентированы горизонтально
- ✓ **Гепатопетальный кровоток** (при ЦДК ориентирован в направлении к датчику, при ИД – выше изолинии)



Факторы, обуславливающие эхогенность стенок ВВ и ее ветвей

- ↓ Ветви ВВ
- ↓ Печеночная вена
- ↓ Глиссонова капсула



□ Печеночная триада:

- Воротная вена
- Печеночная артерия
- Желчный проток

□ Стромальные элементы

(глиссонова капсула и соединительная ткань)

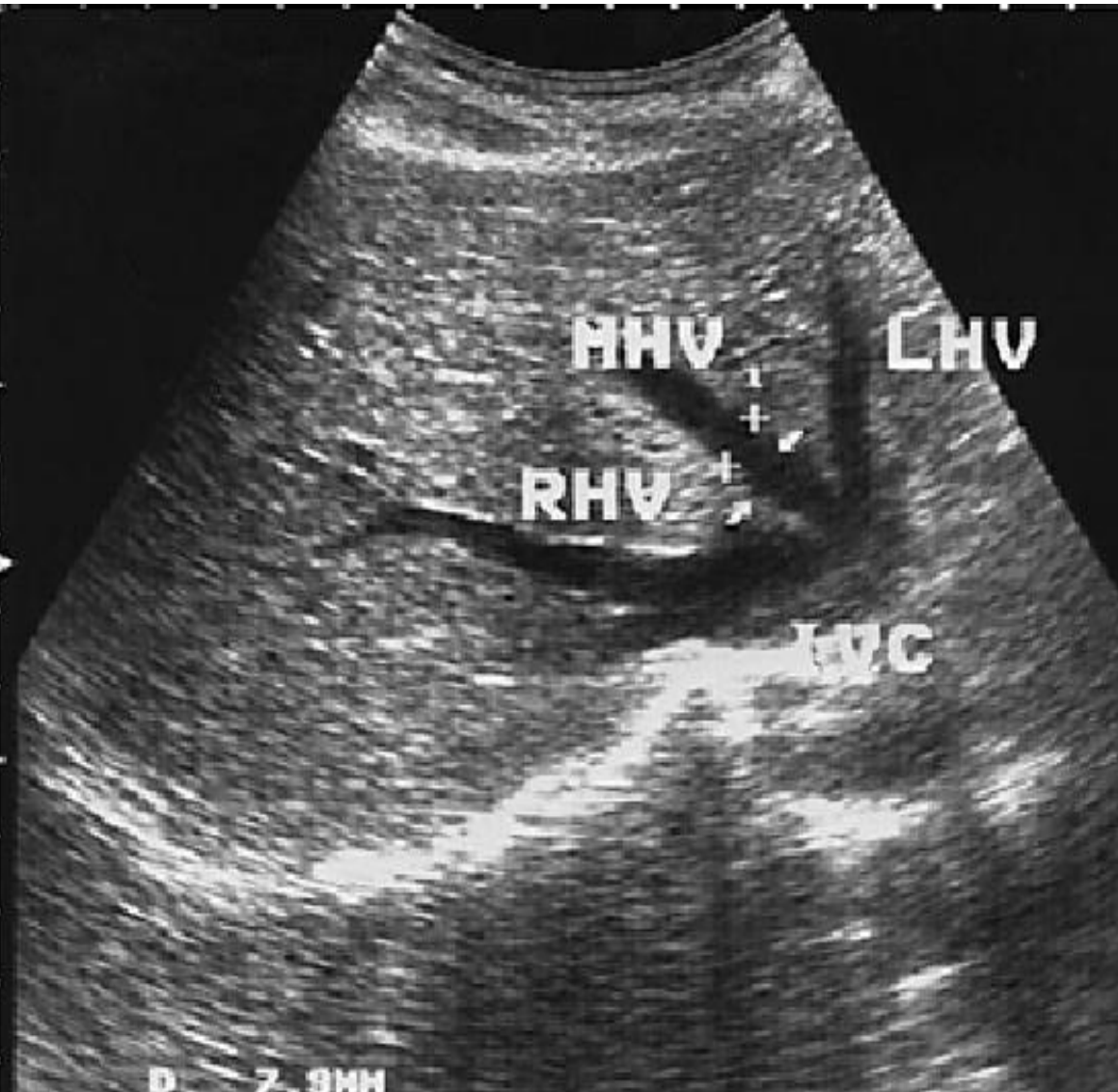
УЗ – характеристика печени в норме



Воротная вена (v. Portae) -
диаметром 10-14 мм
- трубчатая структура с хорошо выраженными стенками.

В воротах печени делится на 2 крупных ствола – **правая и левая долевая ветви.**

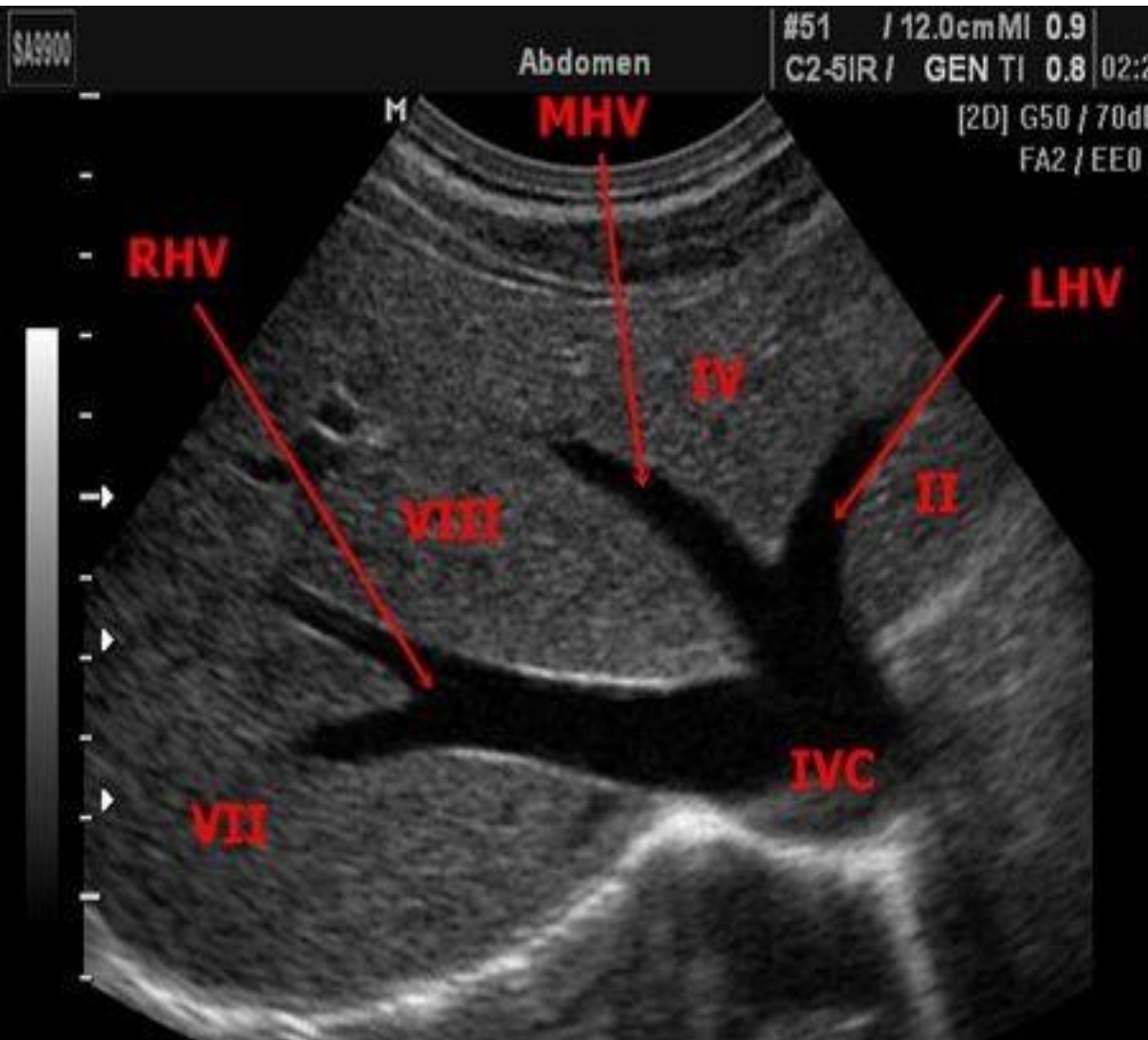
УЗ – характеристика печени в норме



Печеночные вены
(d 6-10 мм)
представлены тремя
крупными стволами
— **правым, средним**
и левым с
радиальным
расположением и
мелкими ветвями (до
1 мм).

Печеночные вены
располагаются между
сегментами и «не
имеют» стенки,
впадают в НПВ.

УЗ – характеристика печени в норме

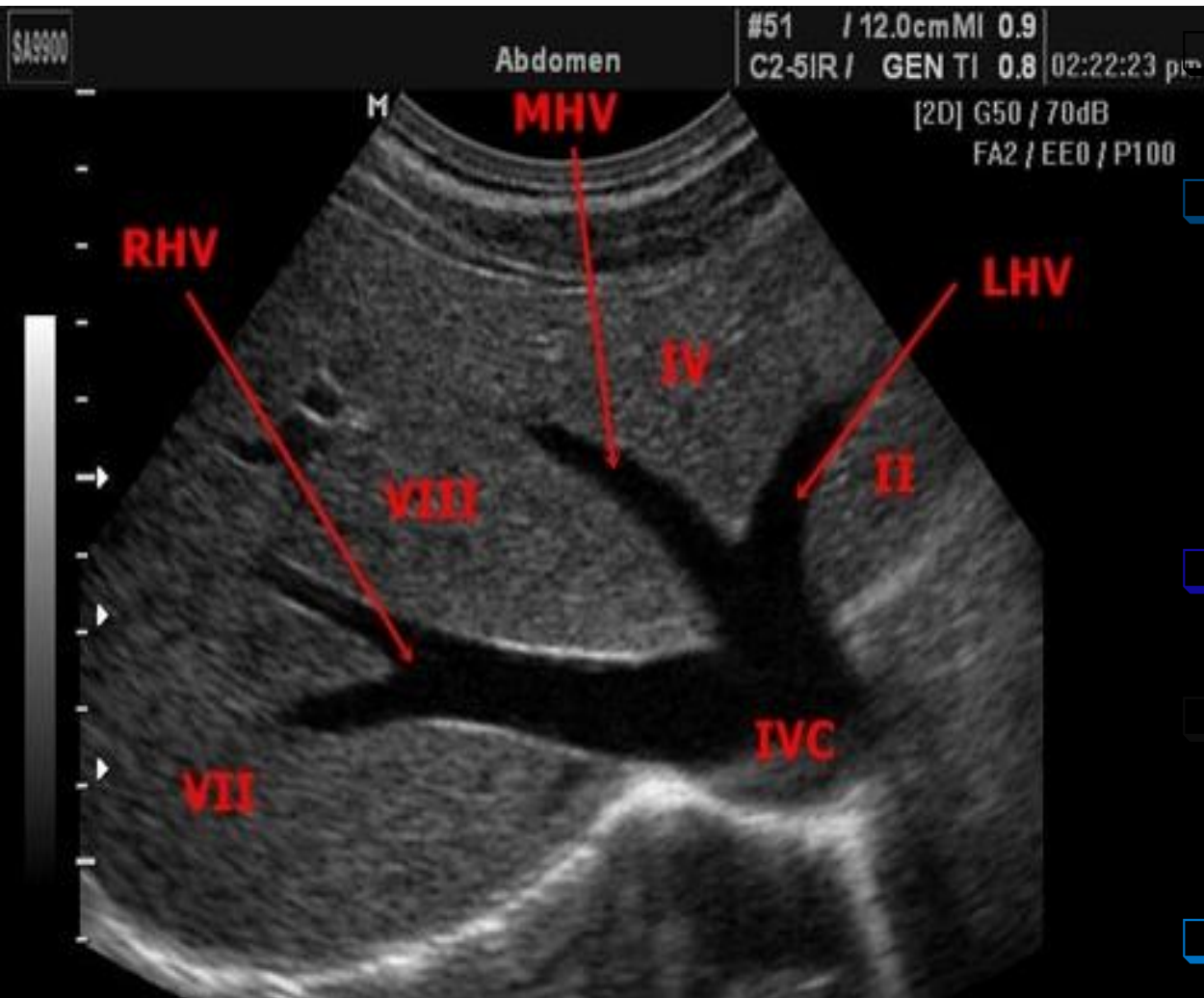


Нижняя полая вена (НПВ)

– в борозде между правой, левой и хвостатой долями.

Диаметр 20-25 мм,
четкие стенки

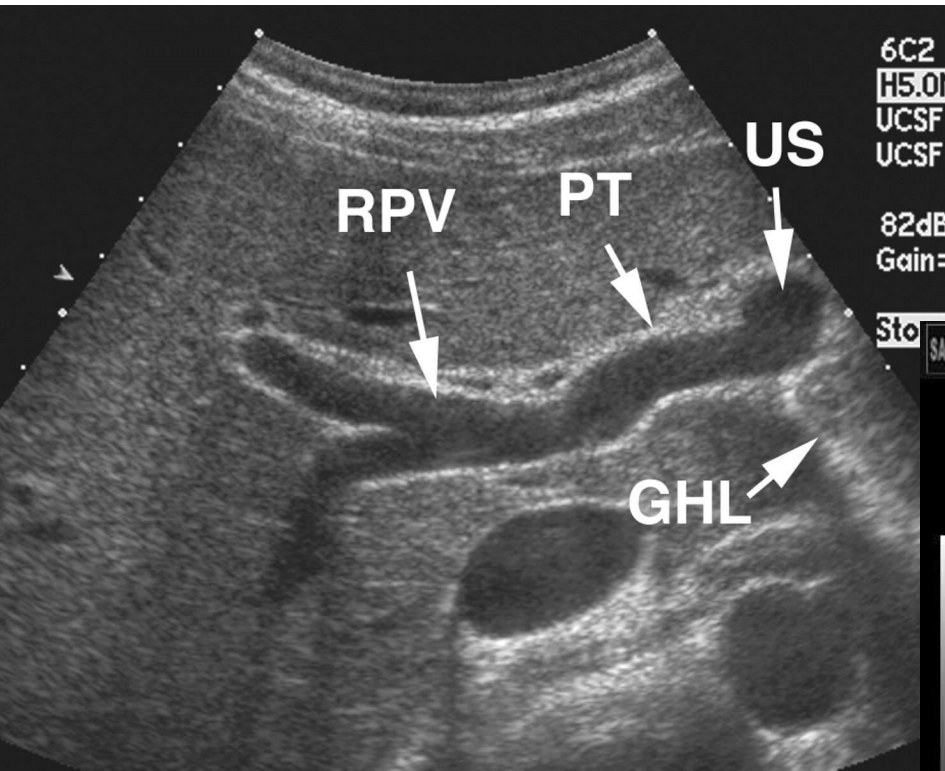
Печеночные вены



- Феномен «отсутствия стенок»
- Увеличение диаметра по направлению к НПВ
- Разграничивают сегменты
- Гепатофугальный кровоток
- Преимущественно вертикальная ориентация
- Конфигурация «зонтика»

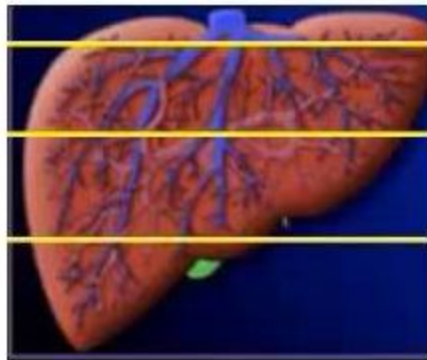
Исключение из правил

Эхогенность стенок - угол-зависимый феномен!!!



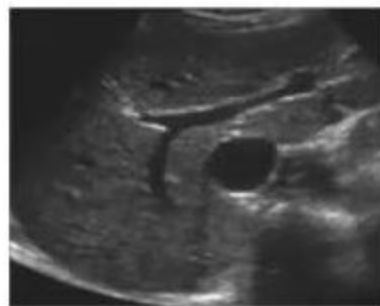
Конфигурация «зонтика»

Поперечные сканы печени: анатомические ориентиры



Верхние сканы:

- впадение печеночных вен в НПВ



Средние сканы:

- правая и левая ветви воротной вены



Нижние сканы:

- крупные вены отсутствуют
- lig. falciformis
- lig. teres

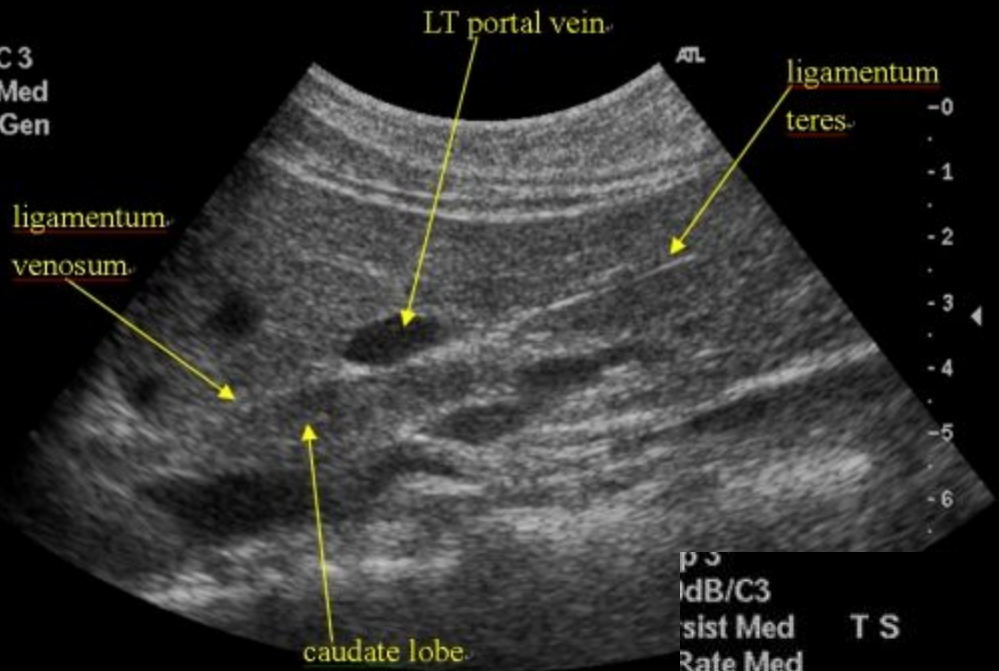
*



**Lig. teres
hepatis –
Круглая
связка
печени,
переходит в
серповидную
связку печени**

- Представляет облитерированную пупочную вену
- Разделяет правую и левую доли
- Присоединяется к пупочному сегменту левой ветви воротной ветви
- Может реканализоваться при портальной гипертензии
- Следует дифференцировать от образования или кальцината

Map 3
150dB/C 3
Persist Med
2D Opt:Gen

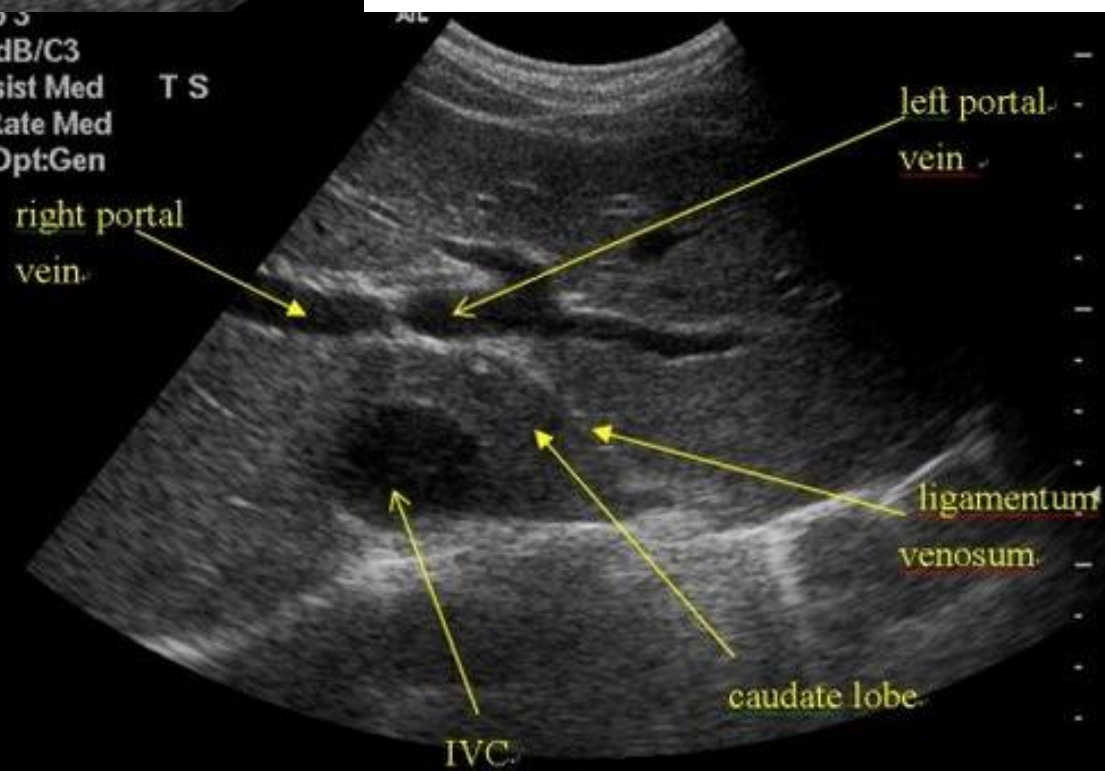


Ligamentum venosum – ВЕНОЗНАЯ СВЯЗКА

Заросший венозный проток,
соединяющий у плода
ВВ и НПВ

- Отделяет левую долю от хвостатой доли.
- Реканализироваться не может.

150dB/C3
Persist Med
Rate Med
Opt:Gen



Методика исследования печени

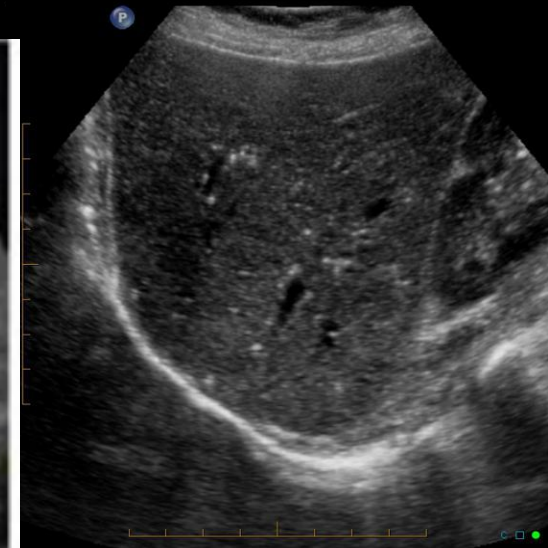
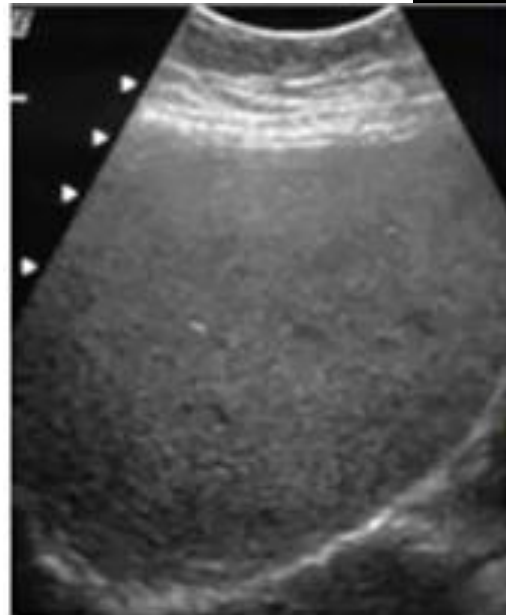


Оценка структуры печени. Она может быть однородна или разнородная. Если структура разнородная, то указываем характер разнородности (диффузный или очаговый).

Типы

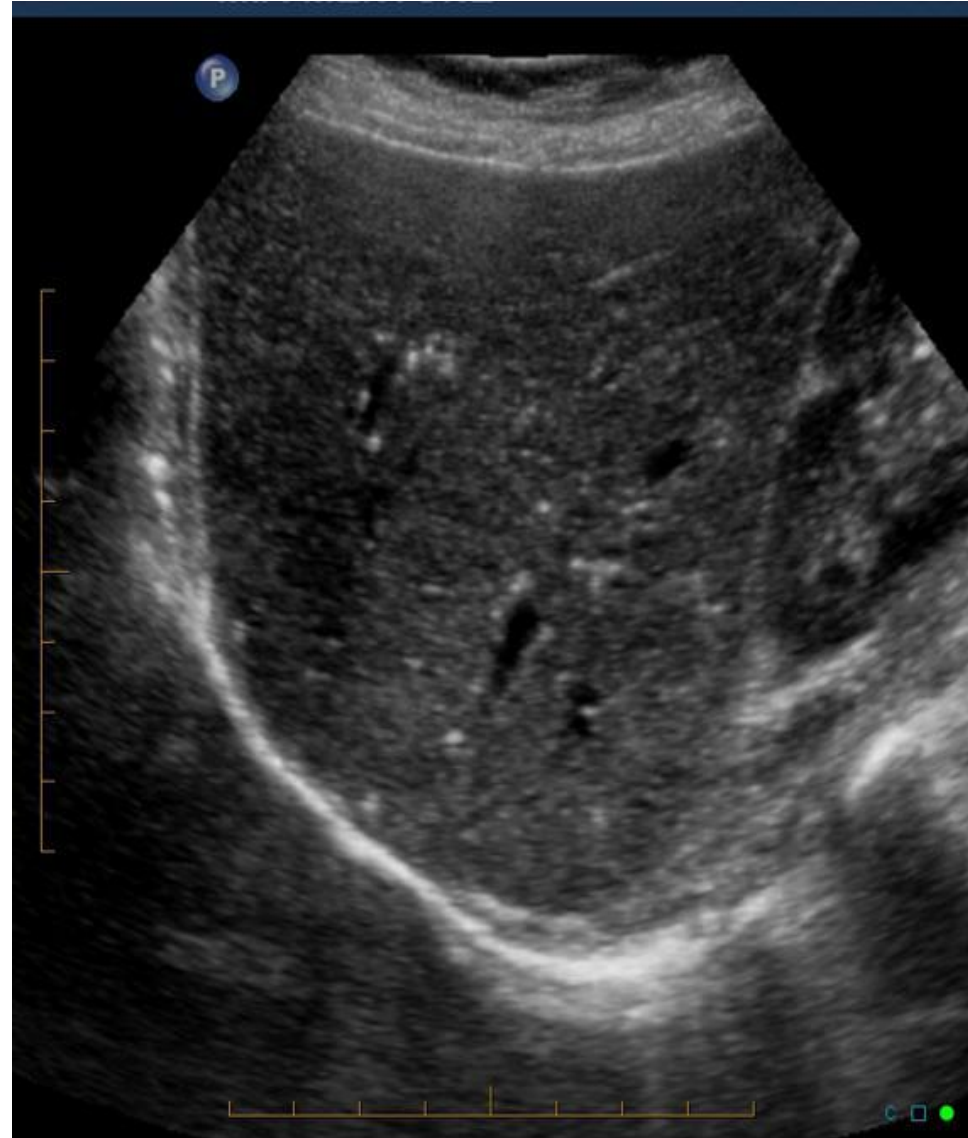
эхоструктуры паренхимы печени

- Нормальный
- Центрилобулярный
- Фиброзно-жировой



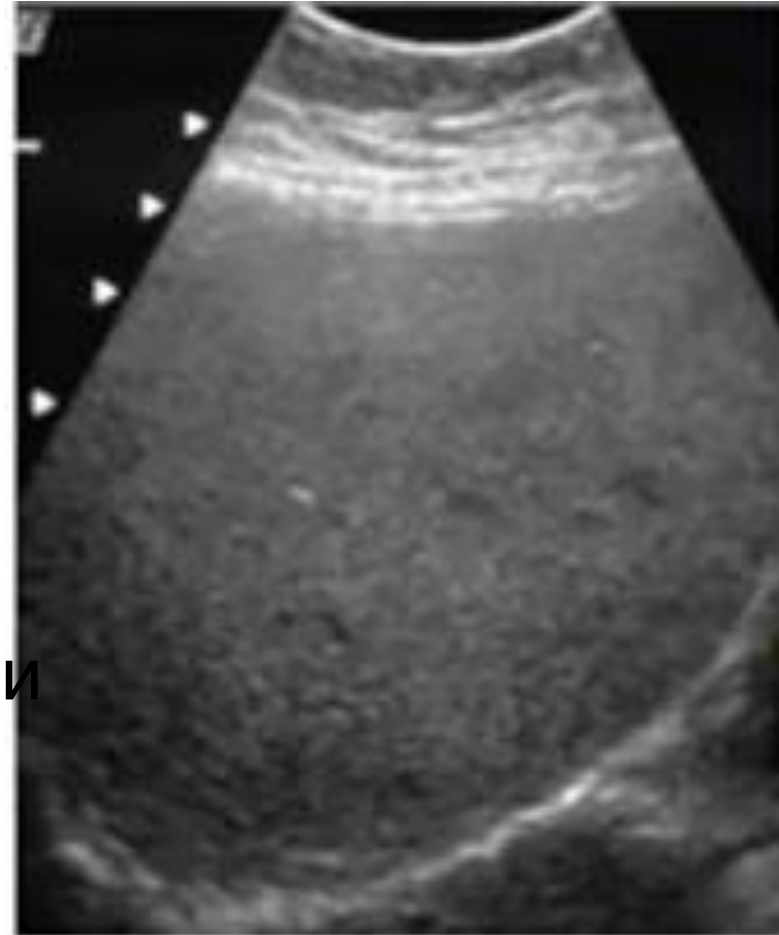
Центрилобулярный тип эхоструктуры

- Снижение эхогенности паренхимы
- Симптом «звездного неба» (подчеркнутая визуализация стенок мелких ветвей ВВ (повышение эхогенности стенок+увеличение количества визуализируемых мелких ветвей ВВ))
- Острый гепатит
- Острая правожелудочковая недостаточность
- Лейкемия/лимфома
- Токсический шок
- 2% в норме (молодые, худые пациенты, подростки)

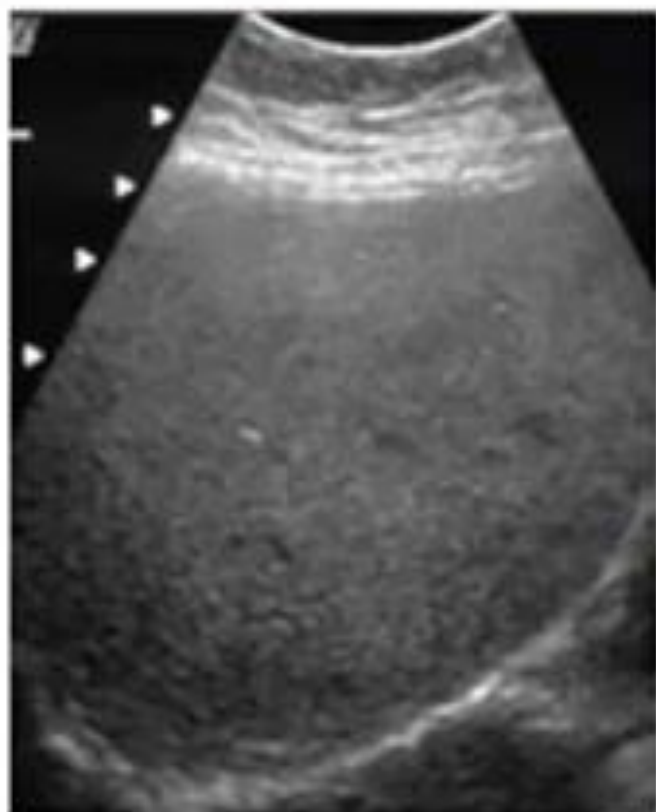


Фиброзно-жировой тип эхоструктуры паренхимы печени

- Повышение эхогенности паренхимы печени
- Снижение /исчезновение визуализации мелких ветвей ВВ
- Дорзальное ослабление ультразвукового сигнала
 - жировая инфильтрация печени
 - хронический гепатит, острый алкогольный гепатит
 - цирроз



Фиброзно-жировой тип эхоструктуры паренхимы печени



Однородная эхоструктура:
– жировая инфильтрация
(жировой гепатоз, стеатоз)



Неоднородная эхоструктура:
- цирроз

Жировая инфильтрация печени



**Дорзальное ослабление эхосигнала,
тенденция к диффузной однородности**

Цирроз печени

- ▣ Фиброзно-жировой тип с неоднородной эхоструктурой (симптом «изъеденности молью»)
- ▣ Отсутствие эффекта дорзального ослабления эхосигнала
- ▣ Микро- и макронодулярного поверхность
- ▣ Уменьшение размеров ПД
- ▣ Увеличение размеров ХД (ПД/ХД > 0,73 - 99% специфичности для цирроза)



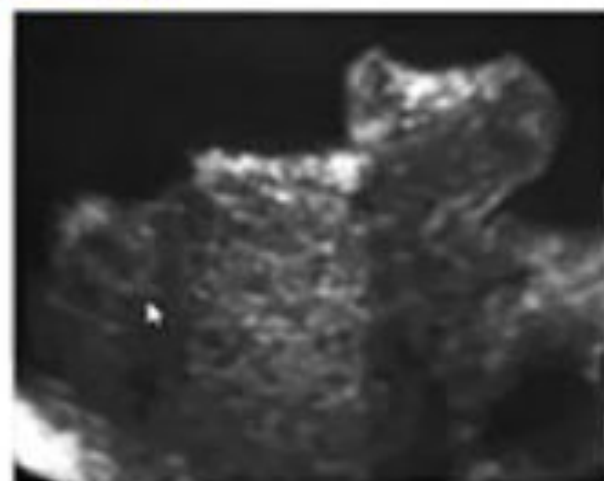
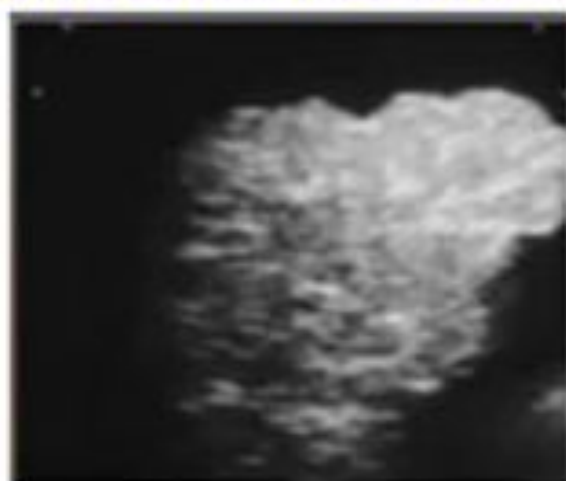
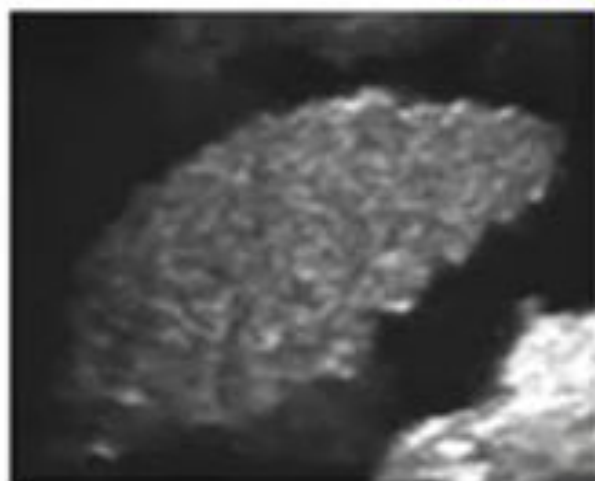
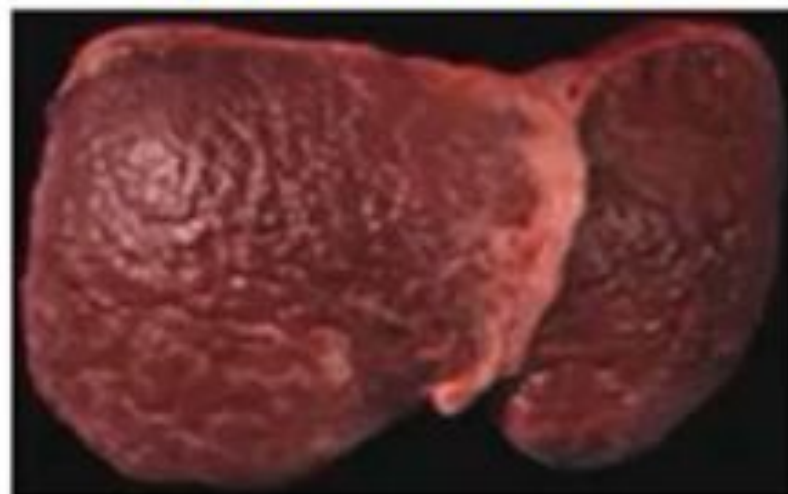
Цирроз печени

- Обуславливает > 90% всех случаев портальной гипертензии
- Нарушение экоструктуры паренхимы печени:
 - фиброз
 - узлы регенерации

Вовлеченность сосудистого русла. Асцит.

Контурсы печени на УЗИ не ровные

Бугристая печень



Признаки неизменной ультразвуковой картины печени

- Размеры печени не изменены
- Контуры ровные
- Нижний край печени острый, до 45°
- Звукопроводимость удовлетворительная
- Диафрагма визуализируется четко, непрерывно
- Эхогенность печени сопоставима с эхогенностью коркового слоя почки
- Структура однородная, печеночные вены не расширены, их мелкие ветви прослеживаются до периферии, стенки их практически не визуализируются
- Воротная вена диаметром 8-14 мм, ветви её и основной ствол имеют хорошо выраженные гиперэхогенные стенки
- НПВ диаметром до 20-25 мм, сосудистый рисунок в целом хорошо выражен
- Отсутствует затухание эхосигнала на глубине.

Аномалии развития печени

Аномалии количества:

- Агенезия – несовместима с жизнью
- Агенезия одной из долей печени – ведет к викарной гипертрофии других долей.

Аномалии положения:

- Инверсия – печень расположена в левом подреберье, может сочетаться с инверсией других органов
- Ротация печени – изменение положения вдоль одной из осей (ротация по длинной или короткой оси)

Аномалии формы:

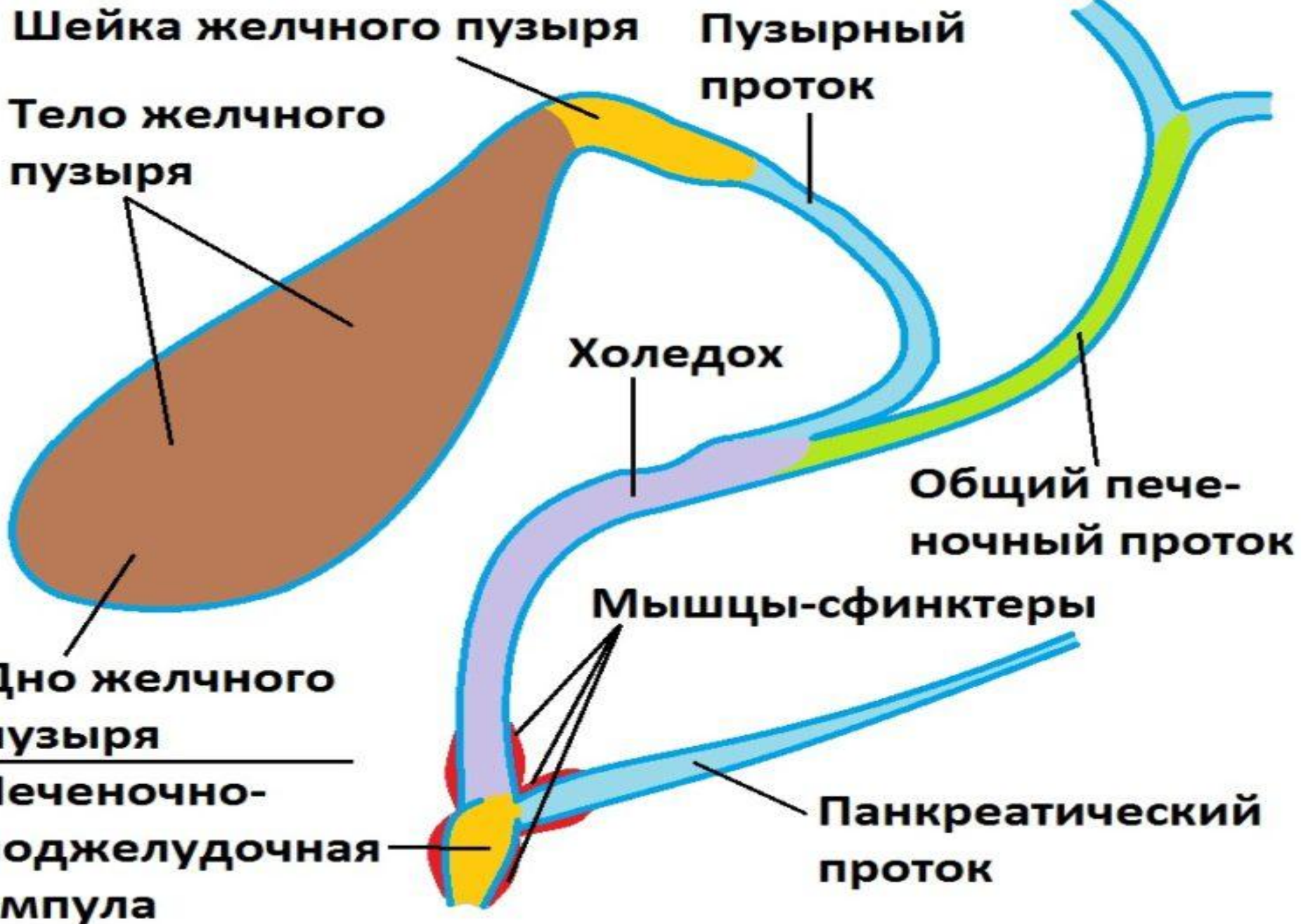
- Доля Риделя – врожденная изолированная гипертрофия правой доли печени (диф. с гепатомегалией)
- Добавочная доля – дольки печени различных размеров, расположенные рядом с печенью и соединенные с ней сосудистой или паренхиматозной ножкой.

Добавочные борозды

Желчевыводящая система

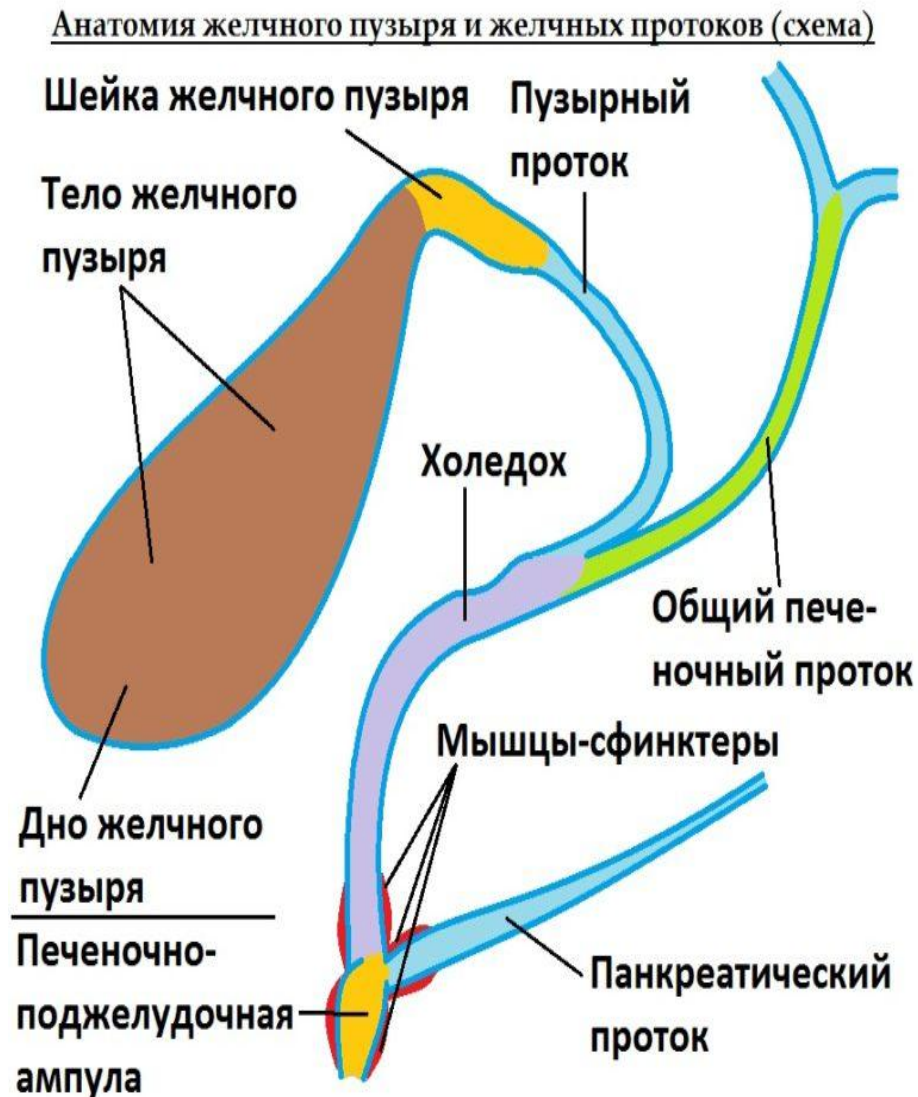
- **Желчевыводящие протоки**
- - **внутрипеченочные** (дольковые, субсегментарные, сегментарные, долевыe) имеют тонкие стенки, диаметр их увеличивается и утолщаются стенки в направлении к ОЖП
- - **внепеченочные**
общий печеночный проток (длина 1,5-3 см, общий желчный проток (холедох), проток желчного пузыря (1-2 мм в диаметре, длина 2-6 см)
- **Желчный пузырь**

Анатомия желчного пузыря и желчных протоков (схема)

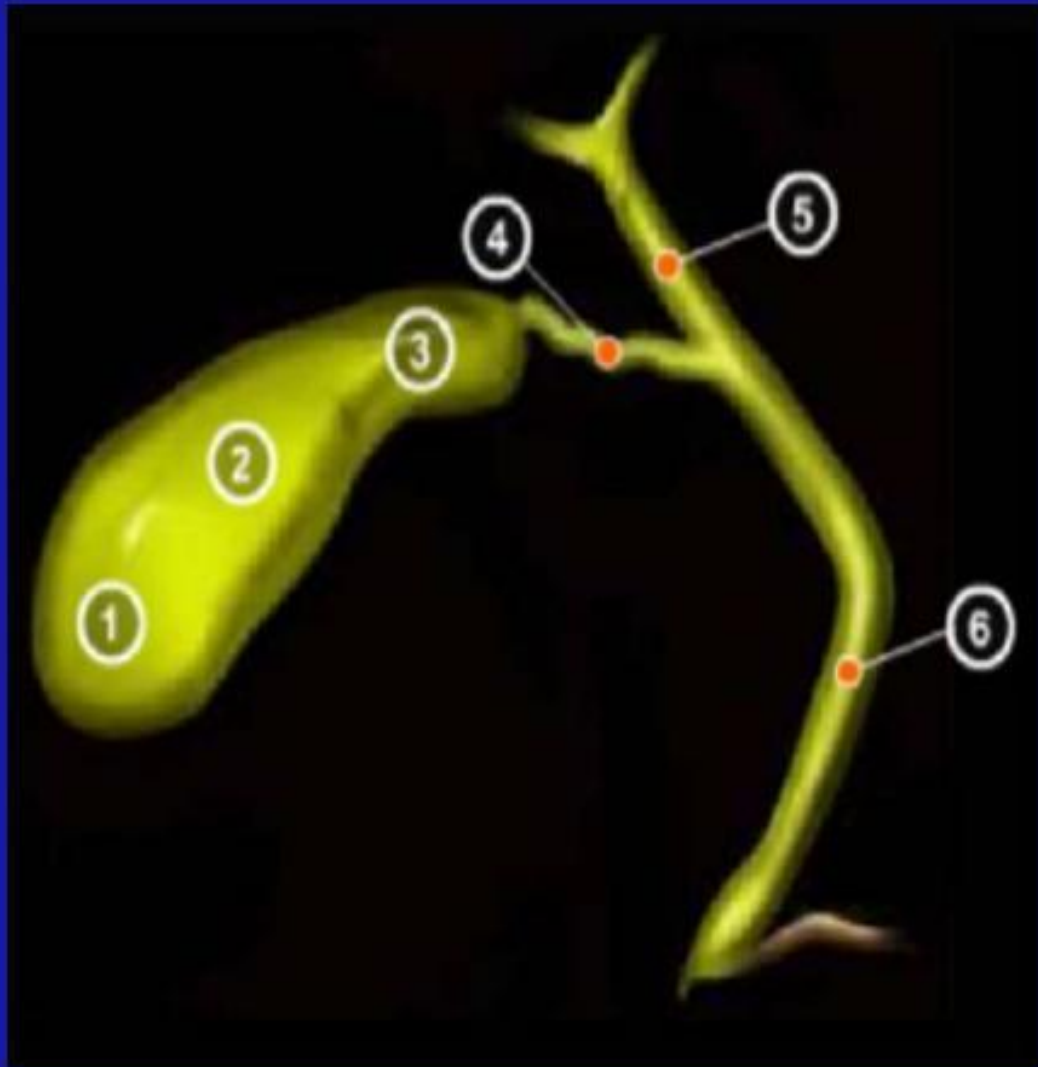


Общий желчный проток (Холедох)

- Располагается в печеночно-двенадцатиперстной связке
- Входит в ткань головки поджелудочной железы либо проходит по ее задней поверхности и направляется в область Фатерова соска 12-перстной кишки
- Длина гепатикохоледоха 2 - 12 см
- Наружный диаметр его 7- 8 мм



Анатомия желчного пузыря и желчевыводящих путей



1. Дно
2. Тело
3. Шейка
4. Пузырный проток
5. Общий печеночный проток
6. Общий желчный проток (холедох)

Желчный пузырь

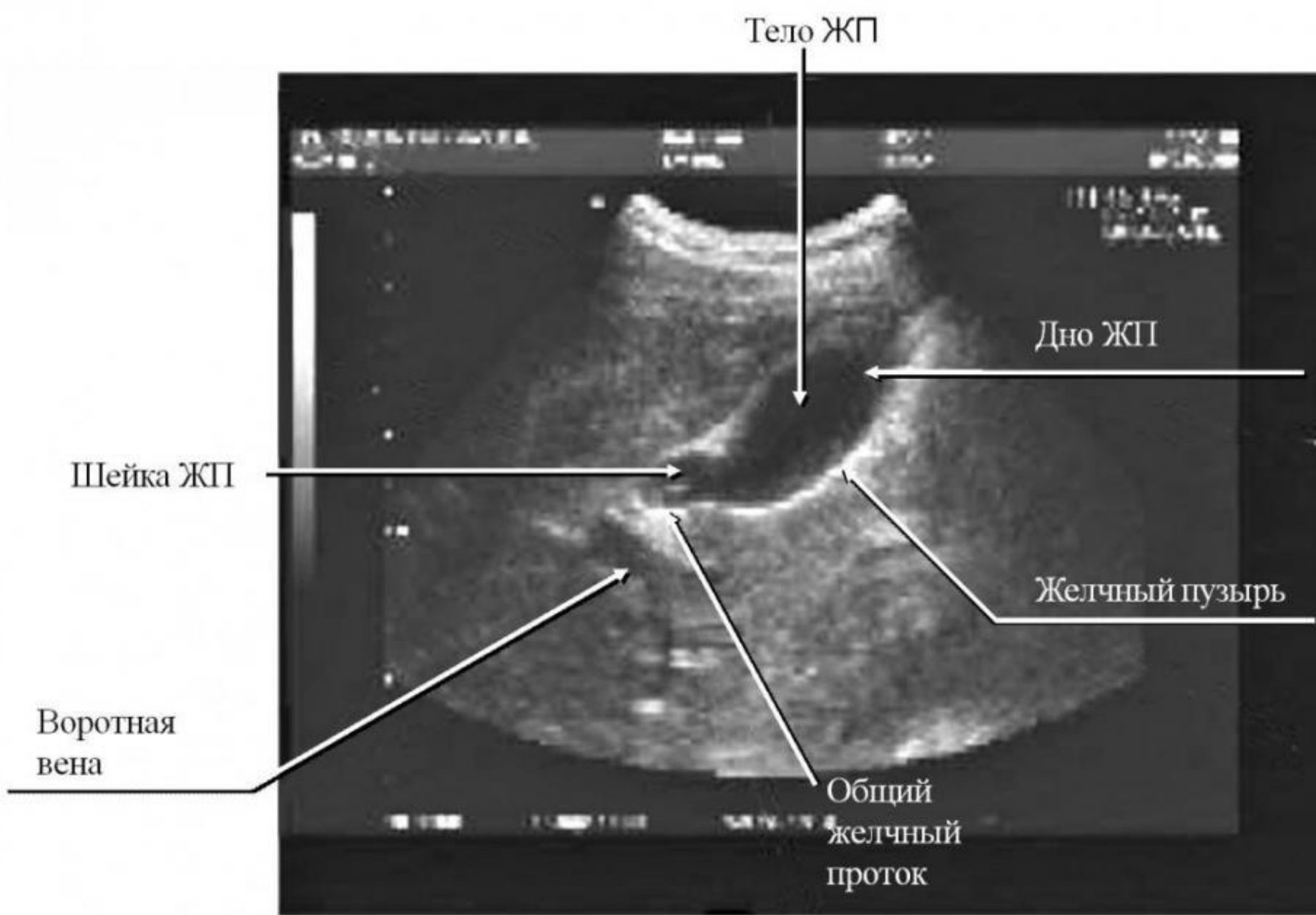
- Располагается в главной междолевой борозде по вентральной поверхности печени
- Отделы Желчного пузыря
 - дно, тело, шейка (в т.ч. Гартмановский карман – расширение в шейечной части ЖП, обращенной к воротам печени)

В полости ЖП – однородная желчь

- Толщина стенки желчного пузыря 1,5-3 мм
- После приема пищи – сокращение ЖП, изменение формы, размеров и толщины стенок

Эхографическая картина неизменного ЖП

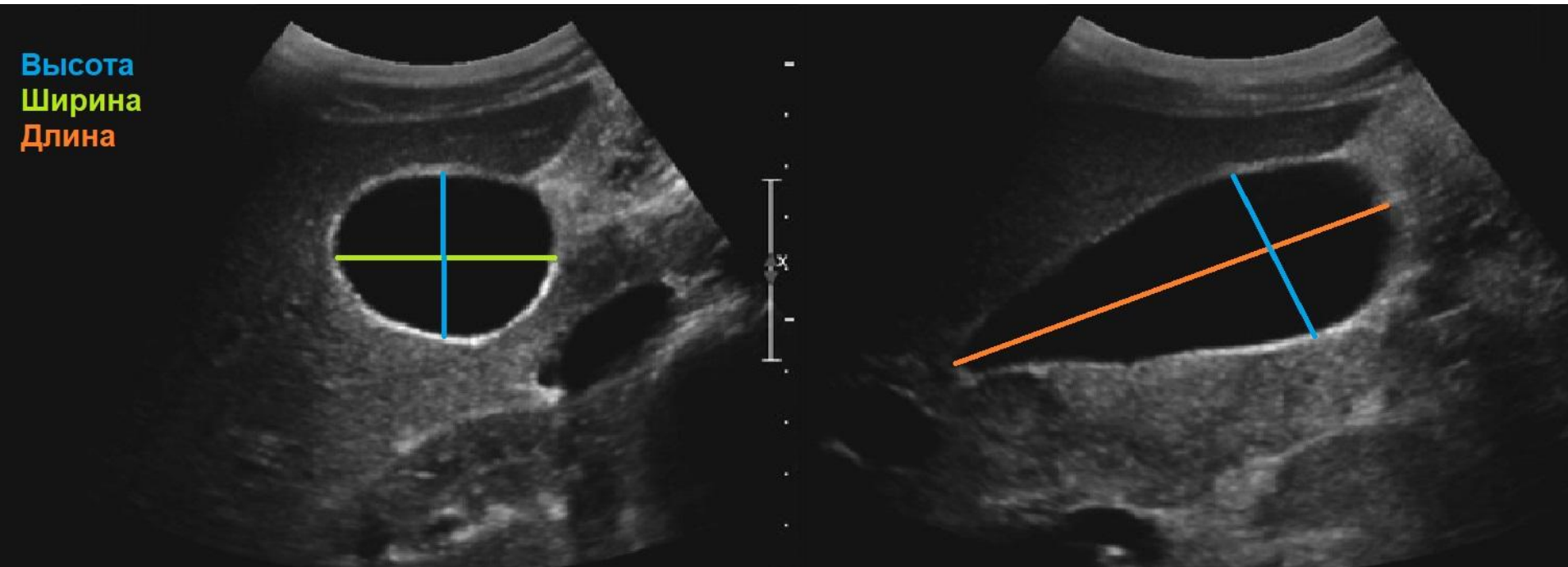
- Эхонегативное образование с тонкими стенками
- Форма грушевидная, реже овоидная, с сужением в области шейки
- Длина ЖП от 60 до 100 мм
- Поперечник – до 30 мм
- Площадь ЖП – 15-18 кв см
- При поперечном сечении – ЖП имеет округлую форму



Длина желчного пузыря в норме 60-80 мм (на фоне изгибов измеряется приблизительно);

Поперечный диаметр желчного пузыря в норме 30-40 мм;

Объем желчного пузыря = (длина + ширина + высота) x 0,523.



Принципы ультразвукового исследования ЖВС

- 1. Оценка расположения, формы, контуров, анатомического строения ЖП и протоковой системы (ПС) – сопоставление с нормативами с учетом индивидуальных особенностей**
- 2. Оценка размеров ЖП и ПС**
- 3. Оценка структуры и эхогенности стенок и полости ЖП – выявление признаков заболеваний**
- 4. Оценка ПС в целом и конкретных протоков в В-режиме – выявление признаков расширения, деформации, обструкции и др. нарушений**

Принципы ультразвукового исследования ЖВС

- 5. Оценка влияния окружающих органов и структур на состояние изображения ЖВС - определение возможного искажения эхографической картины ЖВС (артефакты)**
- 6. Проведение дифференциальной диагностики выявленных изменений с учетом данных анамнеза, клинических, инструментальных и других методов исследования**
- 7. Использование данных современных методик исследования для получения дополнительной информации – проведение импульсного и цветового доплеровского исследования в различных режимах**

Принципы ультразвукового исследования ЖВС

- 8. Проведение динамического наблюдения за состоянием ЖВС в необходимых случаях – в случаях отсроченной хирургической помощи или при недостаточной определенности выявленных изменений или применение прицельной биопсии для верификации характера поражения.**
- 9. Сопоставление результатов эхографии с результатами выполненных хирургических вмешательств**

УЗИ желчного пузыря с нагрузкой

- В ответ на жирную пищу в слизистой двенадцатиперстной кишки высвобождается холецистокинин. Когда холецистокинин в крови достигает порогового значения, желчный пузырь сокращается, сфинктер Одди расслабляется, желчь поступает в двенадцатиперстную кишку.
- **Дискинезия желчевыводящих путей** — это нарушение моторики желчного пузыря и сфинктера Одди.
- Пациенты жалуются на боль в правом подреберье, неустойчивый стул, тошноту, рвоту.
- Для постановки диагноза оценивают фракцию выброса желчного пузыря.
- Нормальная фракция выброса больше 35%.

УЗИ желчного пузыря с нагрузкой

- УЗИ желчного пузыря с определением функции позволяет определить способность органа к сокращению.
- Исследование проводят натощак и после завтрака (нагрузки).
- Для желчегонного завтрака используют два желтка или желчегонное Хофитол.
- Определение функции ЖП занимает около часа и включает 4 этапа:
 - ✓ на голодный желудок;
 - ✓ через 10 минут после нагрузки;
 - ✓ через 20 минут после нагрузки;
 - ✓ через 40-45 минут после нагрузки.

Измеряют на продольном срезе максимальную длину (Д), на поперечном срезе — ширину (Ш) и высоту (В) ЖП.

Объемы желчного пузыря вычисляют по формула для вращающегося эллипсоида: $V = Д \times Ш \times В \times 0,523$

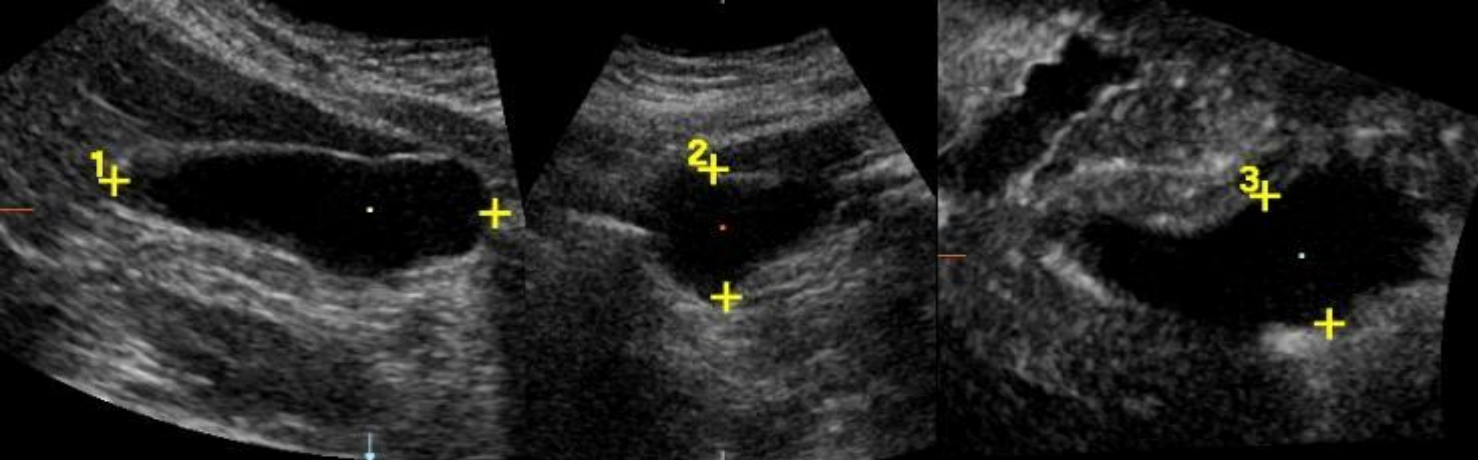
Фракцию выброса желчного пузыря вычисляют по формуле: $ФВ(\%) = (V_0 - V_n) / V_0 \times 100\%$,

- где V_0 = объем желчного пузыря натощак,
- V_n = объем желчного пузыря после нагрузки, $n = 10, 20, 45'$

После желчегонного завтрака орган начинает уменьшаться в размерах.

По истечению 45 минут желчный пузырь должен сократиться на **40-70%** от показателей натощак.

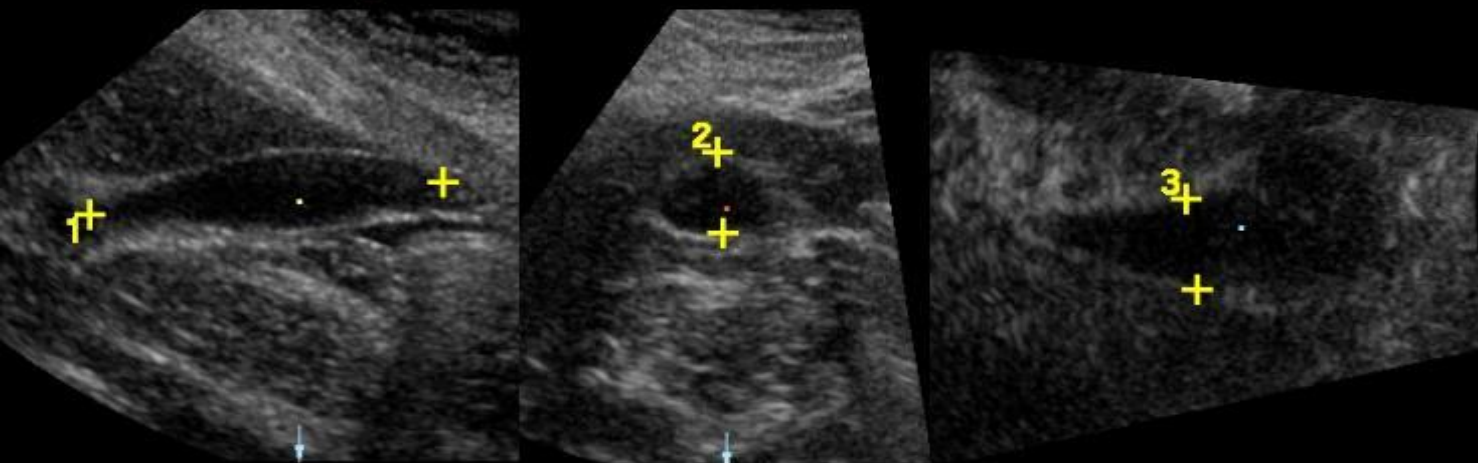
Если такое сокращение произошло, значит нарушений в моторике органа не наблюдается.



Натошак

1 L	6.38 cm
2 H	2.43 cm
3 W	2.65 cm

Объем 21,53 мл



Через 30 минут

1 L	5.13 cm
2 H	1.33 cm
3 W	1.50 cm

Объем 5,35 мл



Через 1 час

1 L	3.93 cm
2 H	1.38 cm
3 W	1.49 cm

Объем 4,24 мл

Натошак объем желчного пузыря 21,53 мл, через 30 минут — 5,35 мл (ФВ=75%), через 1 час — 4,25 мл (ФВ=80%). Заключение: Функция желчного пузыря не нарушена.

Аномалии развития ЖВС

Аномалии развития ЖП

- **Аномалии формы** (перегибы, перегородки)
- **Аномалии положения** («внутрипеченочное», интерпозиция, инверсия, дистопия, ротация)
- **Аномалия количества** (агинезия, удвоение, дивертикулы)
- **Аномалии размеров** (гипогинезия, гигантский ЖП)

Аномалии развития ЖП



Наиболее часто встречаются **аномалии формы желчного пузыря 60-75%**
Перегиб ЖП:

- одиночные, множественные
- S-, U-образные и «фригийский колпак» (перегиб в области дна)
- формирование **перегородок** (ложных, истинных (полные, неполные; единичные, множественные))

чаще в области шейки, реже в теле, редко- в области дна ЖП
– «пчелиные соты» или линейные структуры

Аномалии развития ЖП

Аномалии положения занимают 2-е место

«Внутрипеченочное» положение - ЖП лежит глубоко в междолевой борозде и окружен паренхимой печени с 3-х или 4-х сторон

Инверсия ЖП – располагается в области левого подреберья или средней линии тела

Дистопия ЖП – выявляется в правой подвздошной области и редко в малом тазу

Ротация ЖП – в типичном месте, но ротирован по направлению к длинной оси

Интерпозиция ЖП – крайне редко . Отсутствие общего печеночного протока, правый и левый долевые ЖВП открываются в полость ЖП; ЖП переходит в общий желчный проток. Небольшие размеры ЖП, нетипичное его расположение

Аномалии развития ЖП

Аномалии количества

Агенезия ЖП – отсутствие ЖП

Удвоение ЖП – выявляются разнообразные формы ,
различная степень удвоения полости

Дивертикул ЖП – выпячивание одной из стенок ЖП с
сохранением сообщения между полостью дивертикула и
полостью ЖП.

Гипогинезия ЖП – ЖП уменьшен в размере,
практически полноценный по структуре

Гигантский ЖП – значительно увеличен в размере

Аномалии развития желчных протоков

Аномалии развития внутрипеченочных желчных протоков

- 1) Кисты внутрипеченочных ЖП
- 2) Эктазии внутрипеченочных ЖП

Кисты образуются из-за структурной слабости стенок и пороков развития

На УЗИ – эхонегативные образования неправильной округлой формы с тонкими стенками в толще паренхимы печени, преимущественно вдоль ветвей ВВ с эффектом дистального псевдоусиления (часто трактуются как кисты печени)

Аномалии развития желчных протоков

Врожденная эктазия внутрипеченочных ЖП (Болезнь Кароли) – врожденная аномалия строения протоков в виде их неравномерного локального расширения небольшого диаметра

На УЗИ – жидкостные образования трубчато-вытянутой формы с эхонегативным однородным содержимым, с практически невыявляемыми стенками и эффектом дистального псевдоусиления.

Часто сочетается с врожденным фиброзом печени

Аномалии развития желчных протоков

Аномалии развития внепеченочных желчных протоков

А. Кисты холедоха

Б. Атрезия ЖВП

Кисты холедоха образуются из-за структурной слабости стенок в области физиологических перегибов холедоха (чаще в детском и юношеском возрасте)

На УЗИ – либо значительное расширение холедоха до нескольких см в диаметре, либо дивертикулоподобным образованием

Аномалии развития желчных протоков

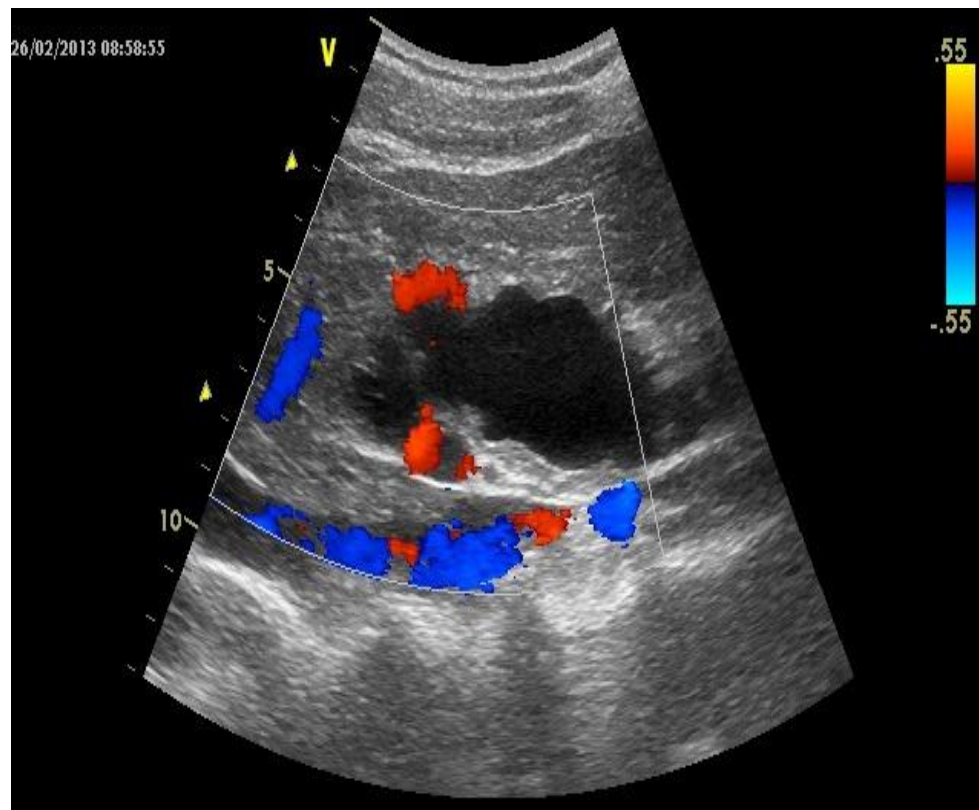
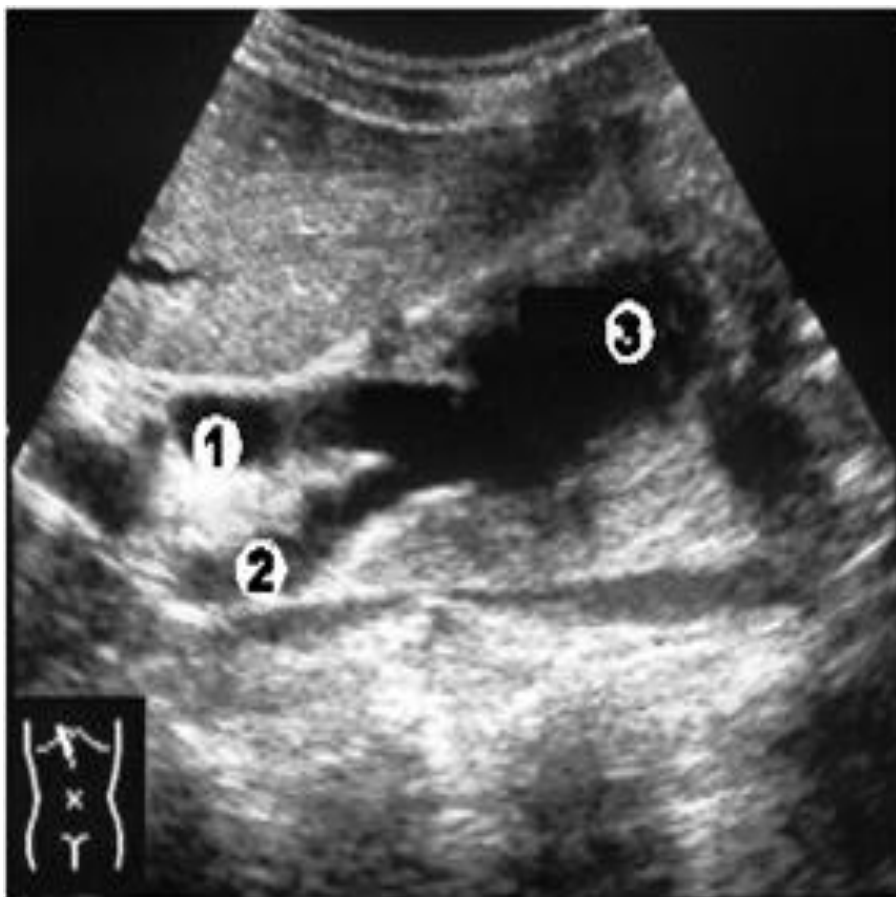
Аномалии развития внепеченочных желчных протоков

Атрезия ЖВП (врожденная и приобретенная (после вирусных инфекций))

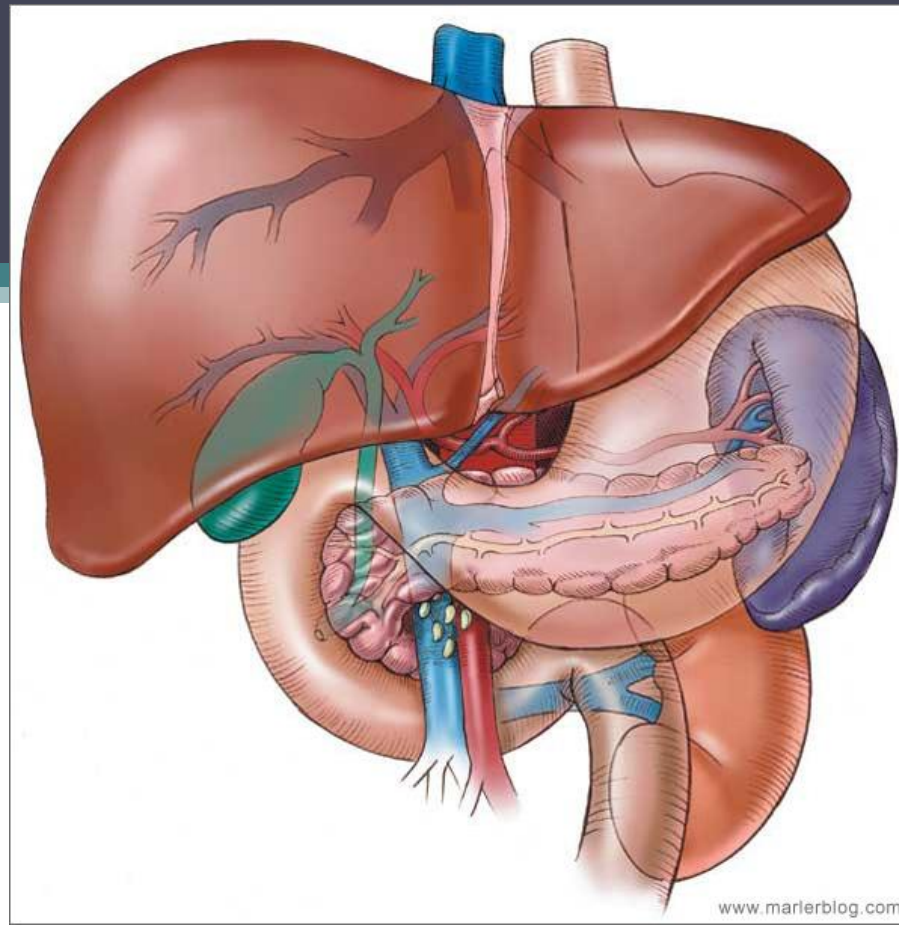
На УЗИ – расширение внутрипеченочных протоков, при невозможности выявить как трубчатые структуры общий печеночный и общий желчный протоки

Кисты Холедоха

1 - общий печеночный проток;
2 - пузырный проток; 3 - киста холедоха.



Ультразвуковая диагностика поджелудочной железы



Поджелудочная железа (Pancreas)

- По анатомическому строению структура поджелудочной железы представляет собой **дольки ацинарного типа**, образованные эпителиально-железистой тканью и островковыми элементами, разделенными прослойками соединительной ткани, отходящей от слабо выраженной капсулы железы.
- Каждая из долек имеет **собственный выводной проток**, впадающий в **главный панкреатический проток**, выводится в **общий проток** в 12-перстную кишку.
- Железы внутренней секреции (островки Лангерганса) не имеют протоков, выделяют гормоны непосредственно в кровеносную систему.

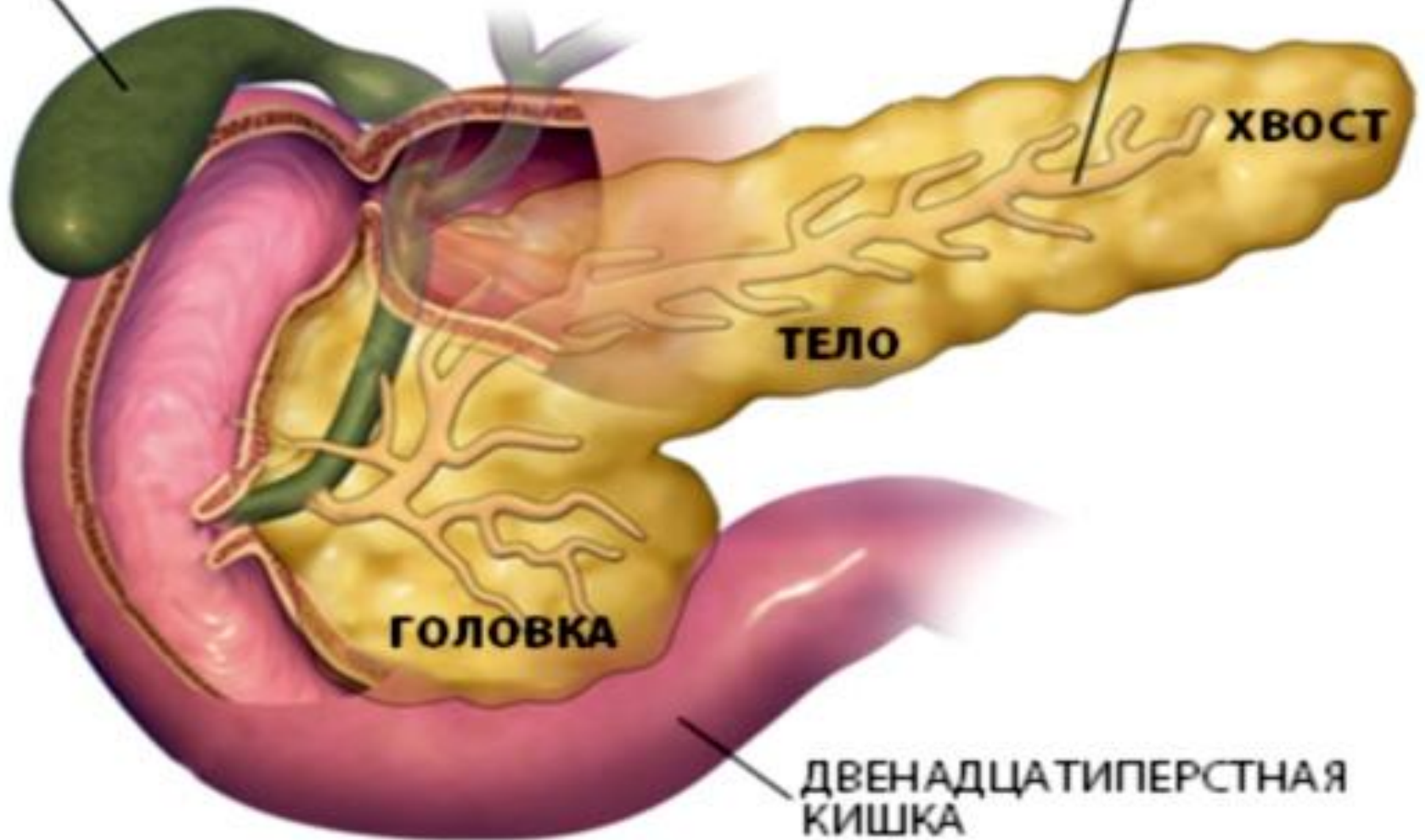
НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Располагается в эпигастральной области кпереди от магистральных сосудов (НПВ, Ао) и позвоночного столба и левом подреберье забрюшинно.
- Головка обычно несколько ниже хвостовой части.
- Три отдела: головка, тело и хвост.
- Три поверхности: переднюю, нижнюю и заднюю.
- Место перехода головки в тело называют шейкой.

Поджелудочная железа

ЖЕЛЧНЫЙ
ПУЗЫРЬ

ВИРСУНГОВ
ПРОТОК



Анатомия поджелудочной железы

Головка ПЖ расположена справа от I и II поясничных позвонков. Она является наиболее широкой частью; правый конец ее изогнут книзу и образует *крючковидный отросток*, направленный влево.

Головка ПЖ расположена в изгибе двенадцатиперстной кишки, рядом с НПВ. Спереди к ней прилежит пилорический отдел желудка и *гастродуоденальная артерия* (a. gastroduodenalis)

Тело ПЖ лежит на уровне I поясничного позвонка.

Передняя поверхность тела ПЖ обращена к задней поверхности желудка.

Задняя поверхность тела ПЖ примыкает к брюшной аорте.

На задней поверхности ПЖ проходит *селезеночная вена*.

Кпереди от тела железы расположен желудок (большая кривизна) и малый сальник.

Анатомия поджелудочной железы

Хвост ПЖ направляется кверху и влево.

Хвост ПЖ доходит до медиальной поверхности селезенки и примыкает к ней своим концом ниже и позади ворот.

Хвост ПЖ прилежит к левой почке, надпочечнику и селезенке (может быть использована в качестве акустического окна).

Вирсунгов проток ПЖ проходит от ее хвоста до головки, располагаясь в толще ее вещества. Дойдя до правого края головки, проток открывается в 12-перстную кишку, соединившись с общим желчным протоком.

НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Форма: от равномерной толщины всех отделов до относительного увеличения одного или двух отделов

Протоковая система: главный панкреатический проток и его множественные мелкие ветви.

Главный проток начинается в хвосте железы и идет по направлению к головке по всей длине, в головке делает поворот назад и вниз в направлении общего желчного протока и открывается в Фатеров сосок.

НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Головка охвачена и частично прикрыта спереди петлей ДПК и соприкасается с толстой кишкой, печенью, НПВ, аортой, общим желчным протоком, ВВ, мелкими артериями, а так же иногда с желчным пузырем.

Хвост располагается в глубине левого подреберья, соприкасается с воротами и внутренней поверхности селезенки, сводом желудка, медиальной частью левой почки, селезеночными сосудами и левым надпочечником.



*Схематическое изображение нормальной анатомии и топографии поджелудочной железы.
 1 - селезеночная артерия,
 2 - главный панкреатический проток.*

Подготовка пациента

- Соблюдение пациентом диеты: исключение из рациона в течение полутора – двух дней овощей, фруктов, черного хлеба и молочных продуктов, вызывающих нежелательное для исследования вздутие кишечника, ограничение количества растительных соков в день перед исследованием.
- Исследование проводится натощак - при воздержании от приема пищи в течение 6-10 часов.
- В неотложных ситуациях допустимо проведение исследования без предварительной подготовки.
- Для смещения газов желудка и 12 п.к. пациент должен выпить через соломинку 1-2 стакана воды (соломинка нужна для того, чтобы исключить проглатывание воздуха). Для того, что вода заполнила привратник желудка и 12 п.к., пациента помещают в положение полусидя.

- Исследование в ***положении*** пациента ***лежа***.
- ***Положение на левом боку***: хвост (газ перемещается в область привратника желудка), сканирование в поперечной плоскости в левом верхнем квадранте.
- ***Положение на правом боку***: для визуализации хвоста в качестве окна используйте селезенку. Жидкость перемещается в область привратника желудка и 12-перстной кишки, что обеспечивает лучшую визуализацию головки поджелудочной железы.
- ***Положение стоя***: левая доля печени смещает кишечник и применяется в качестве окна к телу и головке железы.

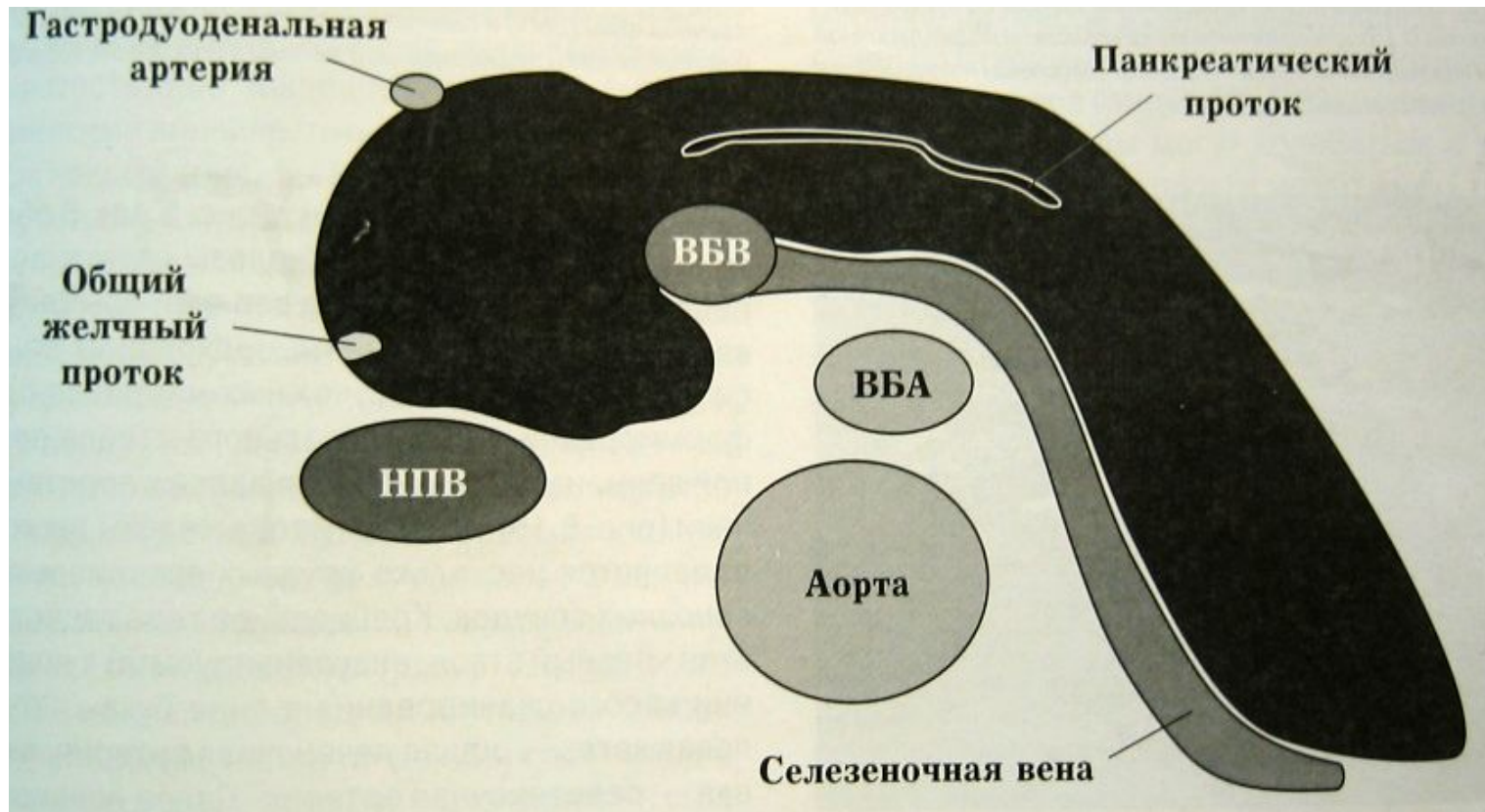
ПЛОСКОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Для исследования ПЖ являются частоты датчиков 3,5-5 МГц.
- Технология исследования ПЖ предполагает сканирование в нескольких плоскостях - ***продольное, поперечное и косое.***
- Доступ к визуализации хвоста поджелудочной железы через межреберные промежутки по передней аксиллярной линии слева - через паренхиму селезенки.
- В виду особенностей конституционального строения железа может располагаться как *высоко* - под левой долей печени у мечевидного отростка, так и *низко* - в околопупочной области.

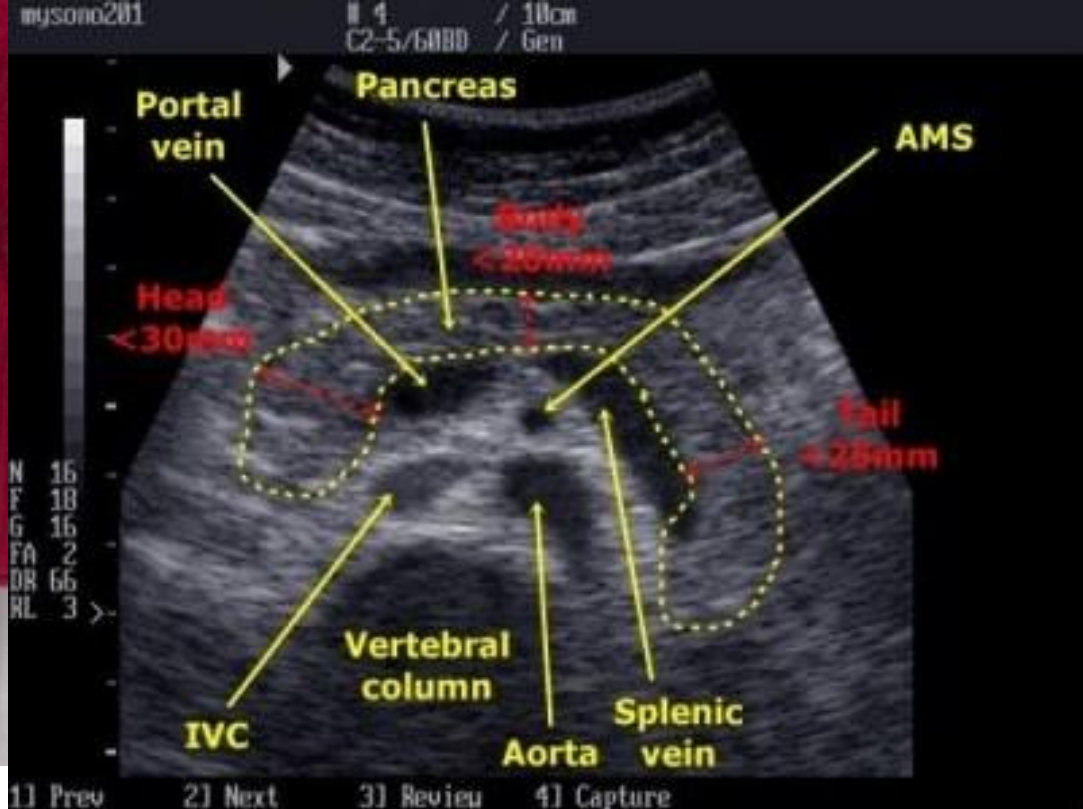
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Оценка расположения, формы, контуров и анатомического строения ПЖ.
- Оценка размеров ПЖ.
- Оценка структуры и эхогенности ПЖ.
- Оценка сосудистого рисунка в области ПЖ, протоковой системы в В-режиме.
 - Проведение дуплексного исследования (использование ЦДК, ЭД, импульсного доплеровского исследования)
- Оценка влияния окружающих органов и структур на состояние изображения ПЖ.
- Проведение дифференциальной диагностики выявленных изменений.
- При недостаточной определенности выявленных изменений - проведение динамического наблюдения.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



Маркеры – селезеночная вена, ВБА и ВБВ, Аорта, НПВ, чревный ствол и его ветви, гастродуоденальная артерия, общий желчный проток



Поперечный срез поджелудочной железы: Расположение датчика поперечно высоко в эпигастрии .

В нижней части экрана - аорта (Aorta) и нижняя полая вена (IVC).

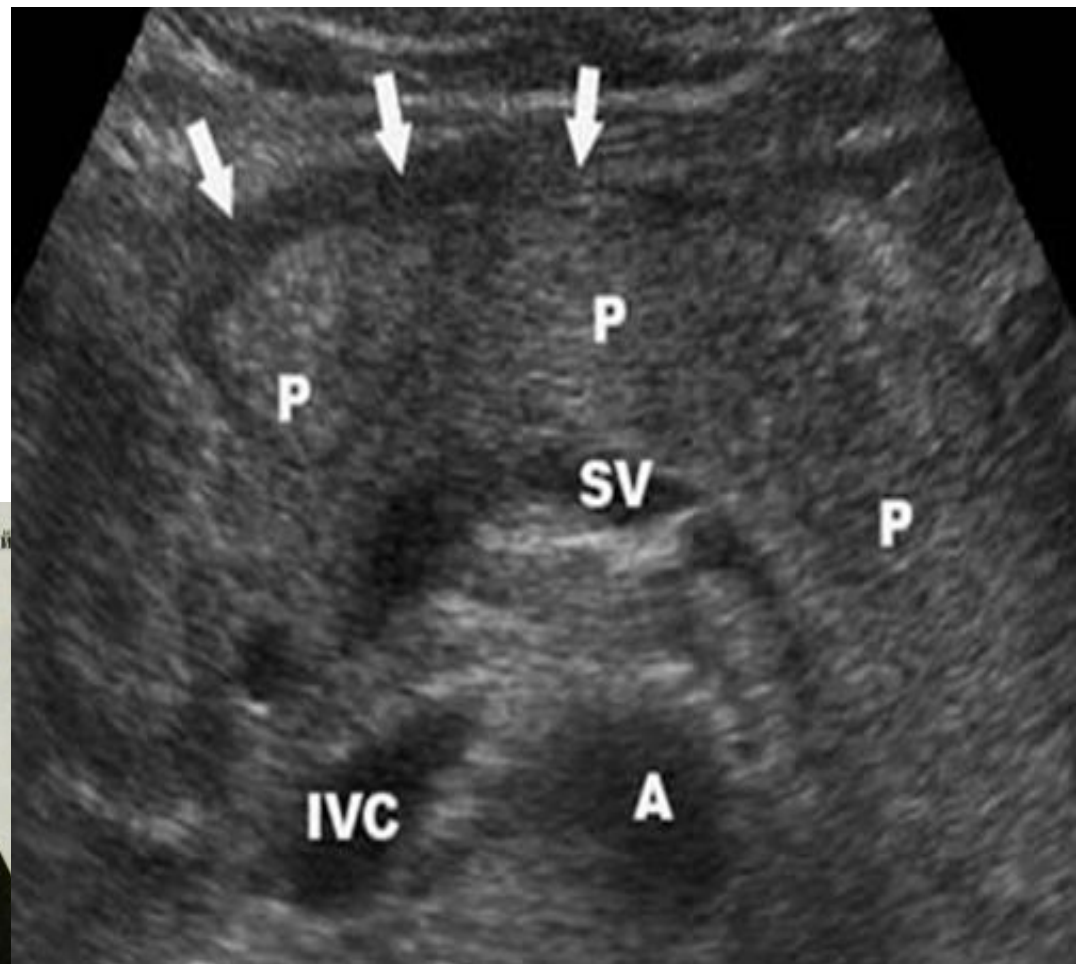
Из аорты исходит верхняя брыжеечная артерия (AMS).

У худощавых пациентов хорошо видно позвоночник (Vertebral column).

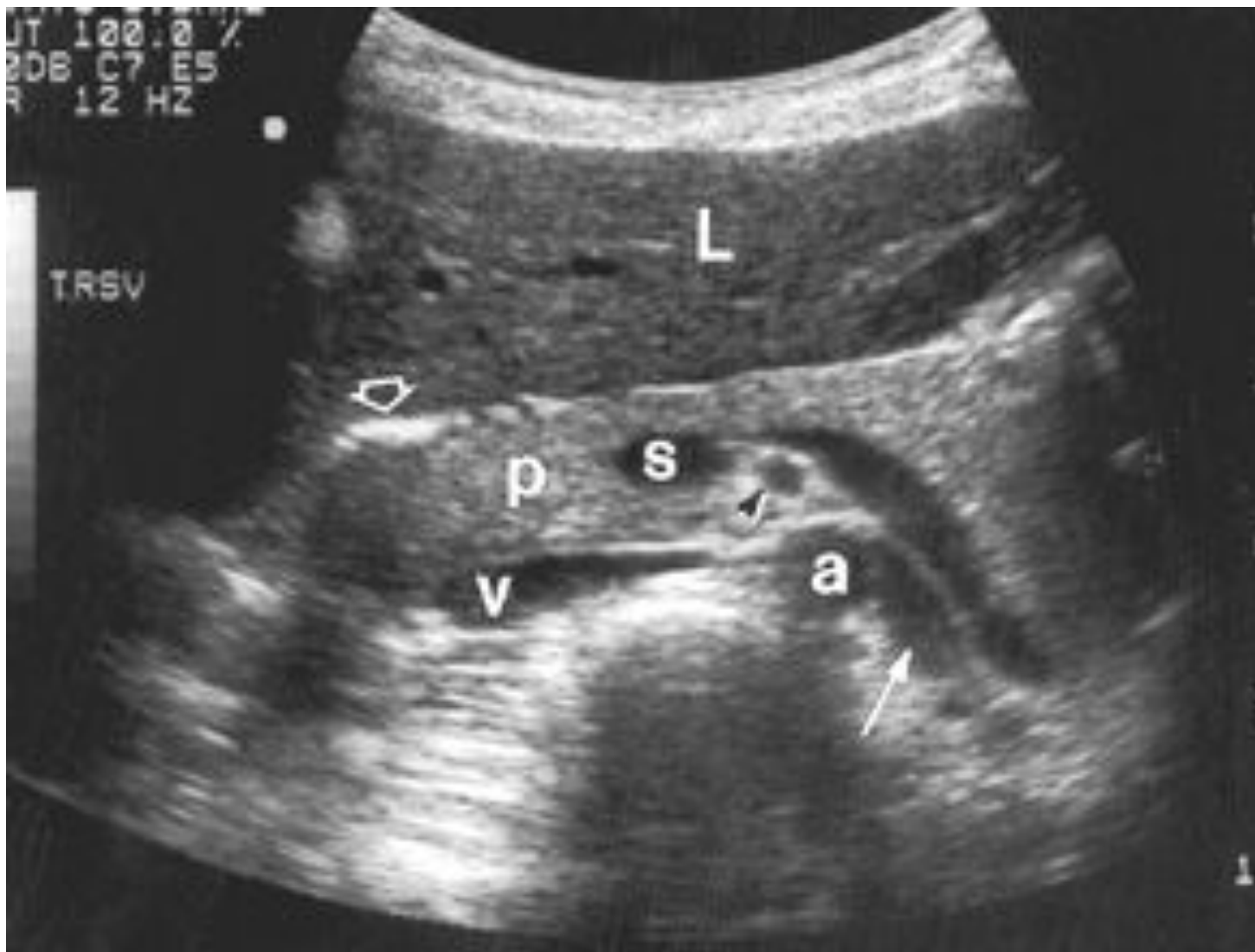
Головка поджелудочной железы (Head). Тело (Body) располагается над селезеночной веной (Splenic vein), которая впадает в воротную вену (Portal vein) в области головки. Хвост (Tail) находится под селезенкой.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- При УЗИ выявляется в эпигастральной области впереди от магистральных сосудов: НПВ, аорты и позвоночного столба

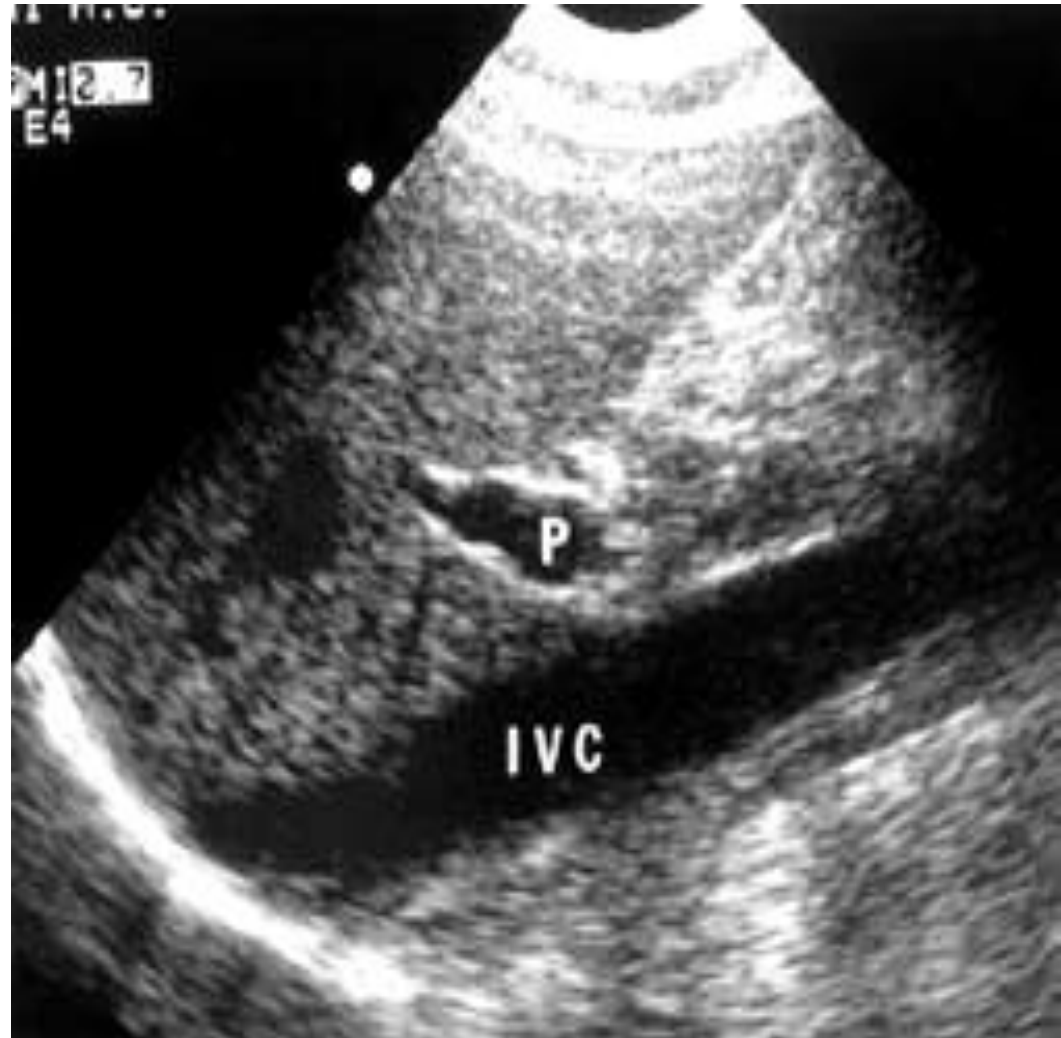


УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- При продольном сканировании (вдоль головки ПЖ) НПВ имеет вид трубчатой жидкостной структуры с тонкими гиперэхогенными стенками вдоль задней поверхности головки железы - IVC



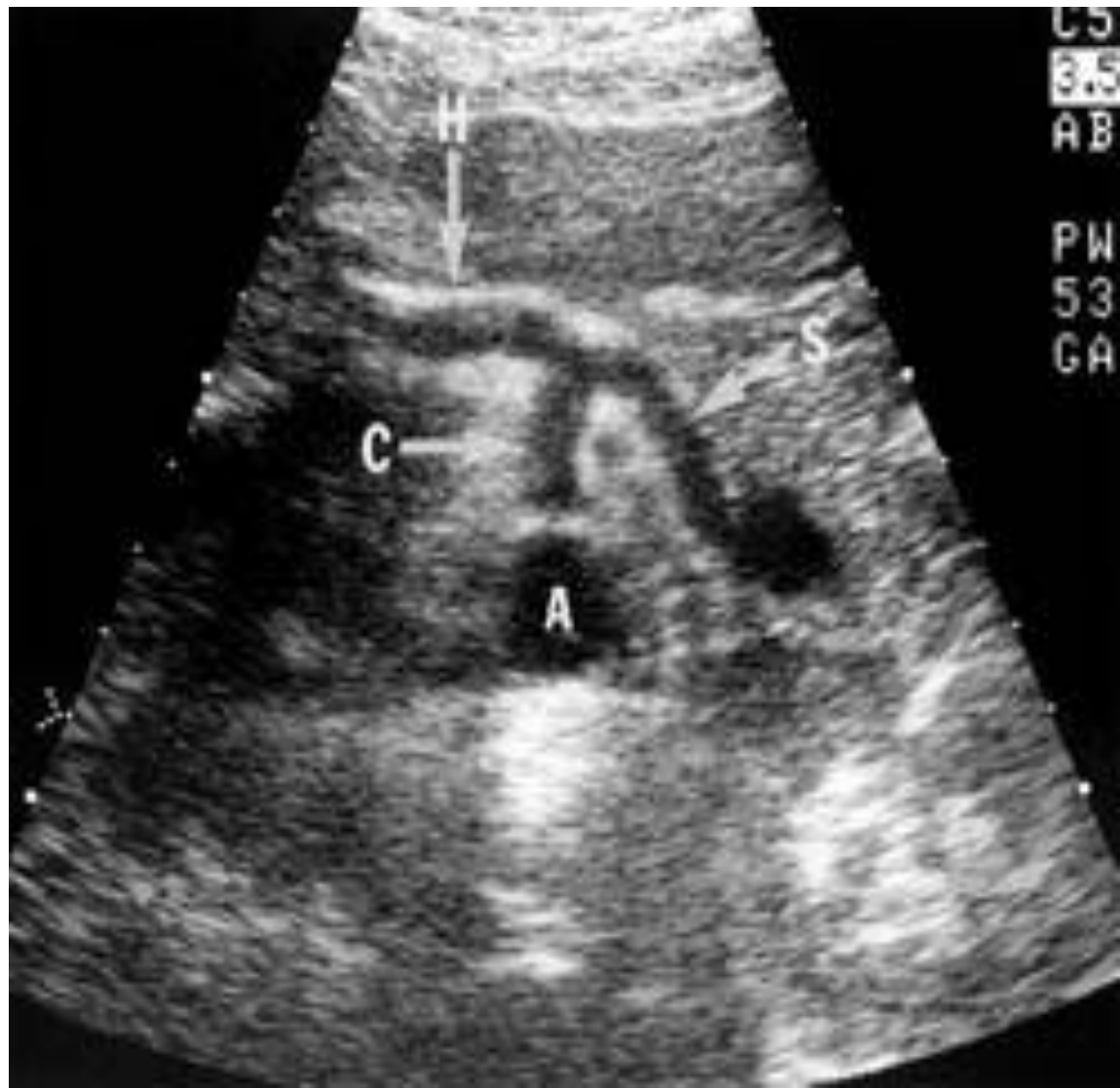
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- По передней поверхности головки отчетливо определяется гастродуоденальная артерия (кровооснабжает головку, шейку и частично тело железы и ДПК)



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- В области тела определяется чревный ствол в виде буквы «Y»: левая ветвь ОПА, правая – селезеночная артерия



УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Эхогенность сопоставима с эхогенностью печени, мелко- и среднезернистая однородная структура
- С возрастом равномерное повышение эхогенности и сглаживание зернистости
- Ровность и отчетливость контуров
- Отчетливое разграничение отделов железы

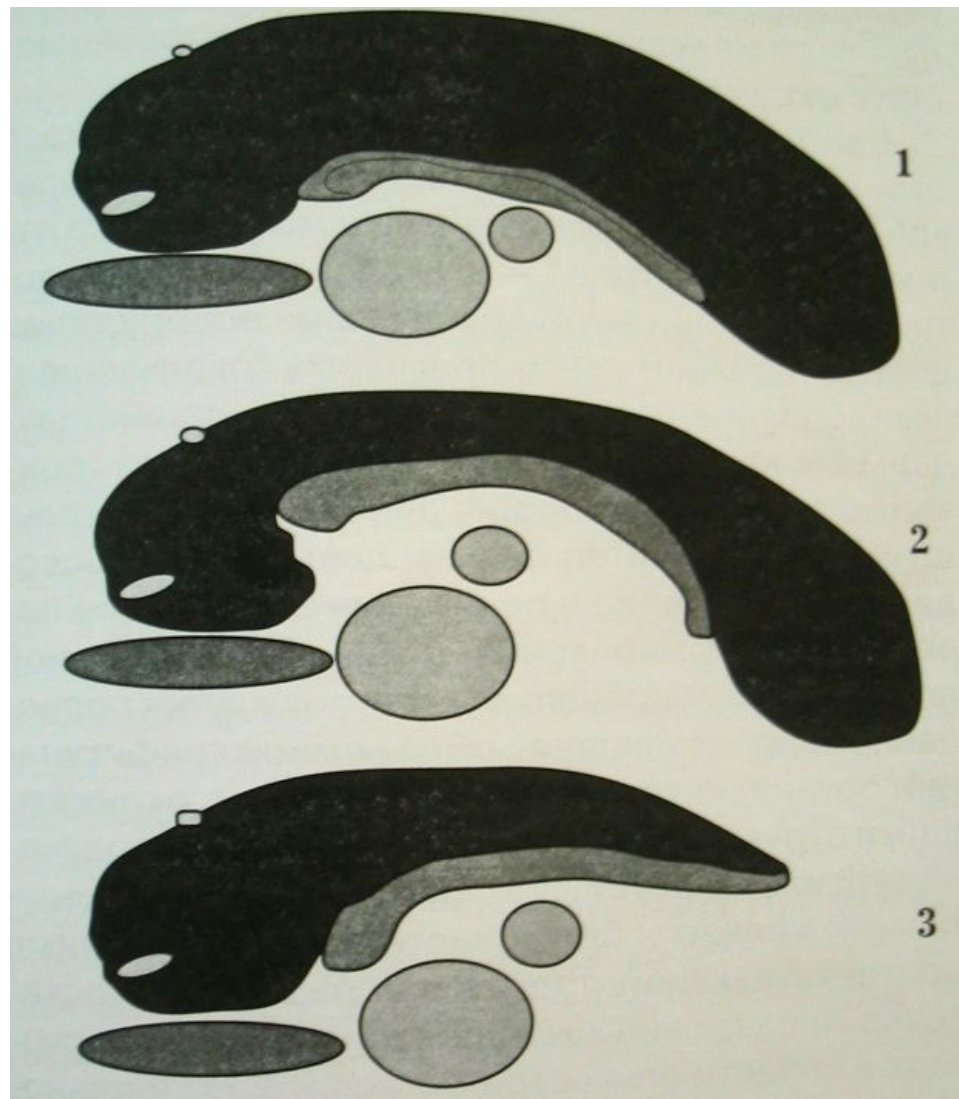
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Измерение
проводится в
перпендикулярном
направлении по
отношению к
передней
поверхности
каждого из отделов

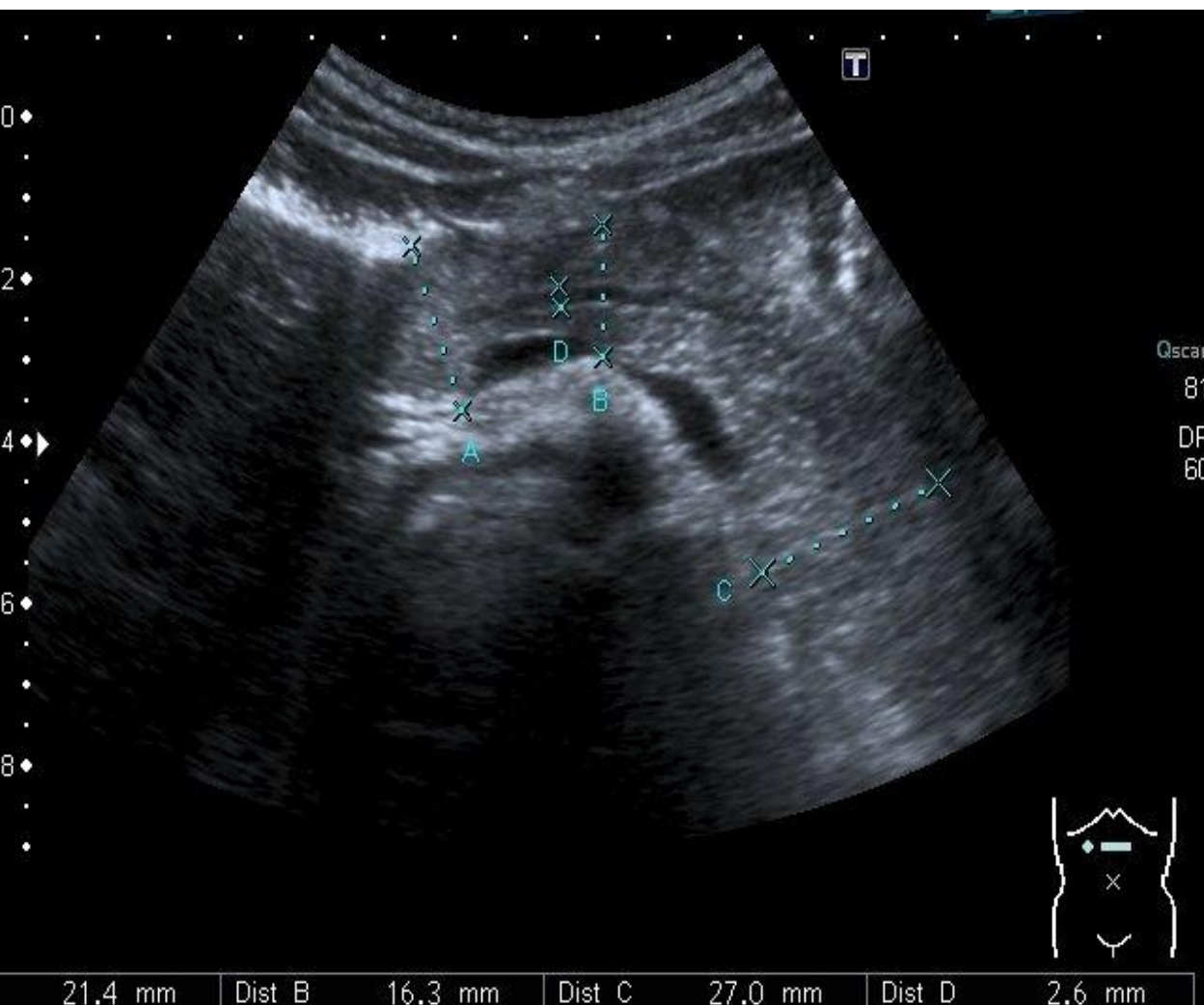


УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- **Головка** от 11 до 30 мм,
тело от 4 до 21 мм,
хвост от 7 до 28 мм
(даже до 35 мм)
- **Форма** –
«колбасовидная» – с
равномерными
отделами,
«гантелевидная» - с
относительно тонким
телом,
типа «головастика» с
относительно большой
головкой железы



Головка ПЖ – толщина 11-30 мм (иногда до 32 мм), тело ПЖ – 4-21 мм, хвост ПЖ – 7-28 мм (иногда до 35 мм).

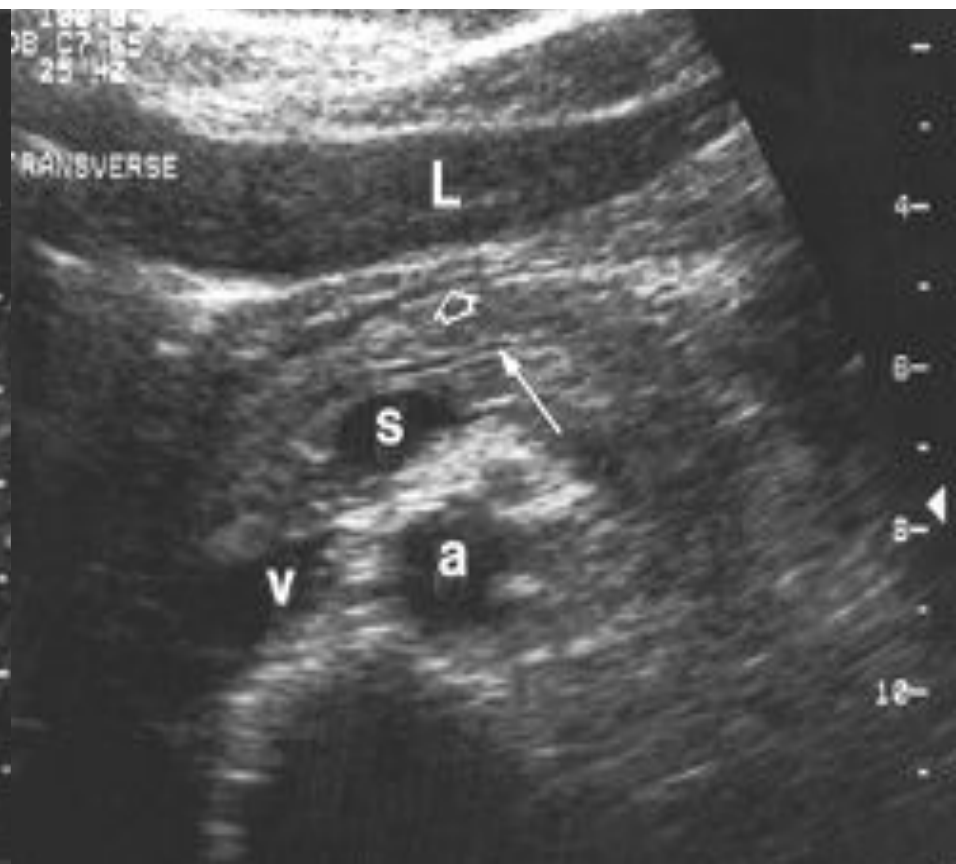
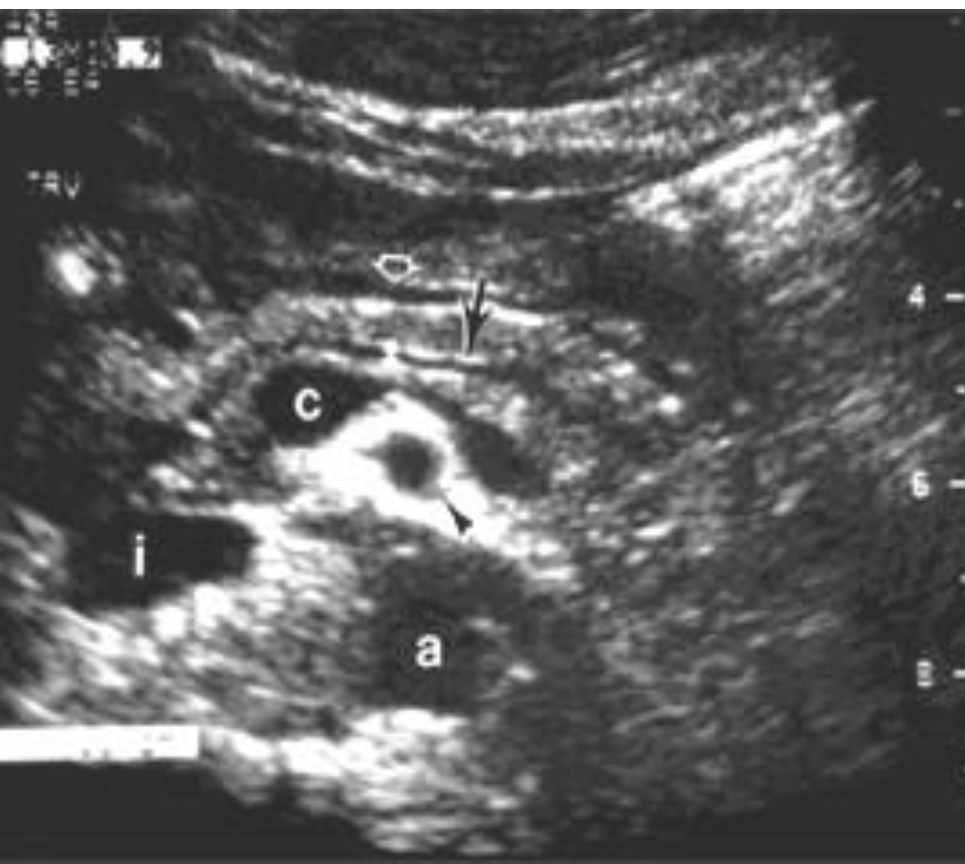


- Внутренний просвет Вирсунгова протока обычно не $> 2,5$ мм.

Средние размеры:
3 мм в головке,
2 мм в теле и
1,6 мм в хвосте.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Вирсунгов проток



Поджелудочную железу можно рассматривать без воды в желудке (А) и после водной нагрузки (Б).



Кровоснабжение поджелудочной железы

осуществляется через **панкреатододенальные артерии**, которые ответвляются от *верхней брыжеечной артерии* (ВБА) или из *печёночной артерии* (ветви чревного ствола брюшной аорты).

ВБА обеспечивает нижние панкреатододенальные артерии, в то время как гастрододенальная артерия (одна из конечных ветвей печёночной артерии) обеспечивает верхние панкреатододенальные артерии.

Артерии, разветвляясь в междольковой соединительной ткани, образуют плотные капиллярные сети, оплетающие ацинусы и проникающие в островки.

Венозный отток происходит через *панкреатодуоденальные вены*, которые впадают в проходящую позади железы селезёночную вену.

Воротная вена образуется после слияния позади тела поджелудочной железы *верхней брыжеечной и селезёночной вен*.

В некоторых случаях *нижняя брыжеечная вена* также вливается в *селезёночную* позади поджелудочной железы (в других, она просто соединяется с *верхней брыжеечной веной*).

Аномалии развития ПЖ

1. «Кольцевидная» поджелудочная железа является результатом неправильной закладки головки, которая располагается в области хвоста. При этом она частично или полностью сдавливает двенадцатиперстную кишку в среднем или нижнем отделе.

УЗИ – отсутствие дифференциации отделов ПЖ, центральному расположению верхней брыжеечной вены и нарушению эвакуаторной функции желудка (картина гастростаза). Железа может быть принята за объемное образование брюшной полости.

Аномалии развития ПЖ

2. Дистопия поджелудочной железы.

Аномалия касается нетипичного расположения прежде всего хвоста, когда он расположен выше головки, между телом желудка и селезенкой, достигая ее верхнего края.

УЗИ - хвост железы приподнят вверх и расположен вдоль медиального края селезенки. Структура железы при этом не изменена.

Аномалии развития ПЖ

3. Абберантная или добавочная поджелудочная железа образуется из-за нетипичного расположения фрагментов зачатков ее вентрального отдела в процессе эмбриогенеза. При этом часть железы расположена изолировано от основной части органа и не связана с ней. При **УЗИ** не определяется.

Аномалии развития железы

4. Сегментированная или разделенная поджелудочная железа.

Патология связана с аномально расположенными сосудами, которые образуют борозды или выемки на поверхности железы.

Может быть вариант сдавления ПЖ верхней брыжеечной и гастродуоденальной артериями, что ведет к отделению головки от тела ПЖ.

Аномалии развития железы

5. Кистозный фиброз поджелудочной железы.

Это один из вариантов проявления системного муковисцидоза.

УЗИ - резкое изменение формы и контуров железы. Контуров неровные, эхогенность неравномерно повышена, структура выражено разнородна. В структуре железы определяются гиперэхогенные участки фиброза и множественные мелкие кистозные образования. Размеры железы уменьшены.

Аномалии развития ПЖ

6. Гипоплазия поджелудочной железы при синдроме Швахмана - Даймонда (Shwachman-Diamond-Oski-Khaw).

Это симптомокомплекс у больных с наследственной недостаточностью внешнесекреторной функции железы (аутосомно-рецессивное наследование).

Проявляется в грудном возрасте хроническими рецидивирующими поносами, задержкой общего развития, в том числе и роста.

Характерна гипогликемия натощак, снижена толерантность к галактозе.

Морфологическим субстратом изменений является липоматоз железы, при котором железистая ткань и протоки замещаются жировой тканью, островки Лангерганса, как правило, не поражаются.

Эхо семиотика структурных изменений поджелудочной железы

Контуры четкие, *неровные*. Эхоструктура однородная. Определяются *диффузно* расположенные *гипоэхогенные* точечные включения в паренхиме. Эхогенность *повышена диффузно*.



Заключение: диффузные изменения паренхимы, характерные для хронического панкреатита

Контуры *нечеткие, неровные*. Эхоструктура *неоднородная* за счет *очагов неправильной формы* различной эхогенности. *Гипераэхогенные* точечные и *линейные* включения в паренхиме. Эхогенность *смешанная*.



Заключение: диффузные изменения паренхимы, характерные для хронического панкреатита

Контуры четкие, *неровные*. Эхоструктура однородная. Определяются *диффузно* расположенные *гипераэхогенные* точечные и *линейные* включения в паренхиме. Эхогенность *смешанная*



Заключение: диффузные изменения паренхимы, характерные для хронического панкреатита

Контуры *нечеткие, неровные*. Эхоструктура *неоднородная* за счет *очагов неправильной формы* различной эхогенности. *Гипераэхогенные* точечные включения в паренхиме. Эхогенность *смешанная*.



Заключение: диффузные изменения паренхимы, характерные для хронического панкреатита

Благодаря за вниманието

