

Военно-медицинская академия

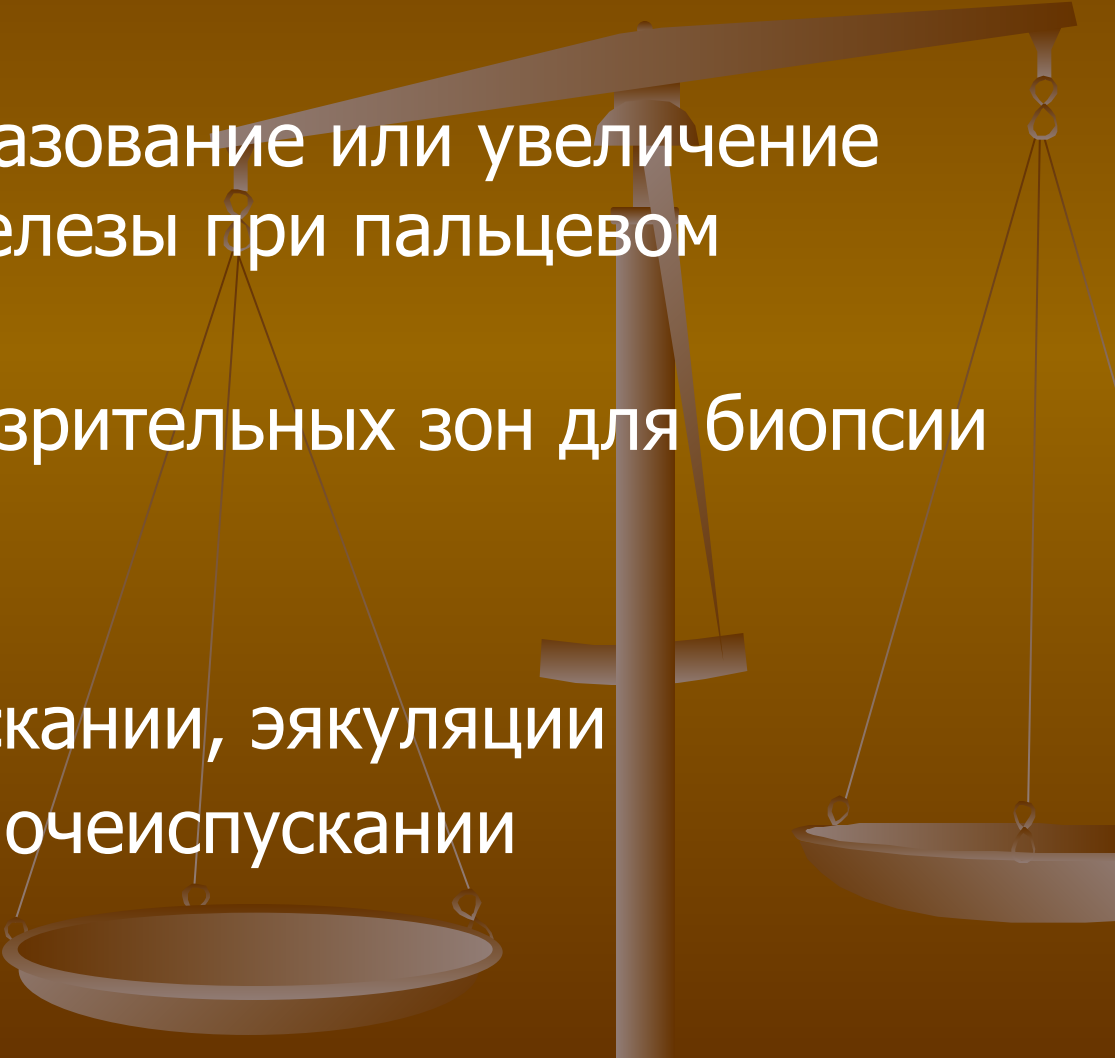
*Кафедра рентгенологии и
радиологии*



**ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ**

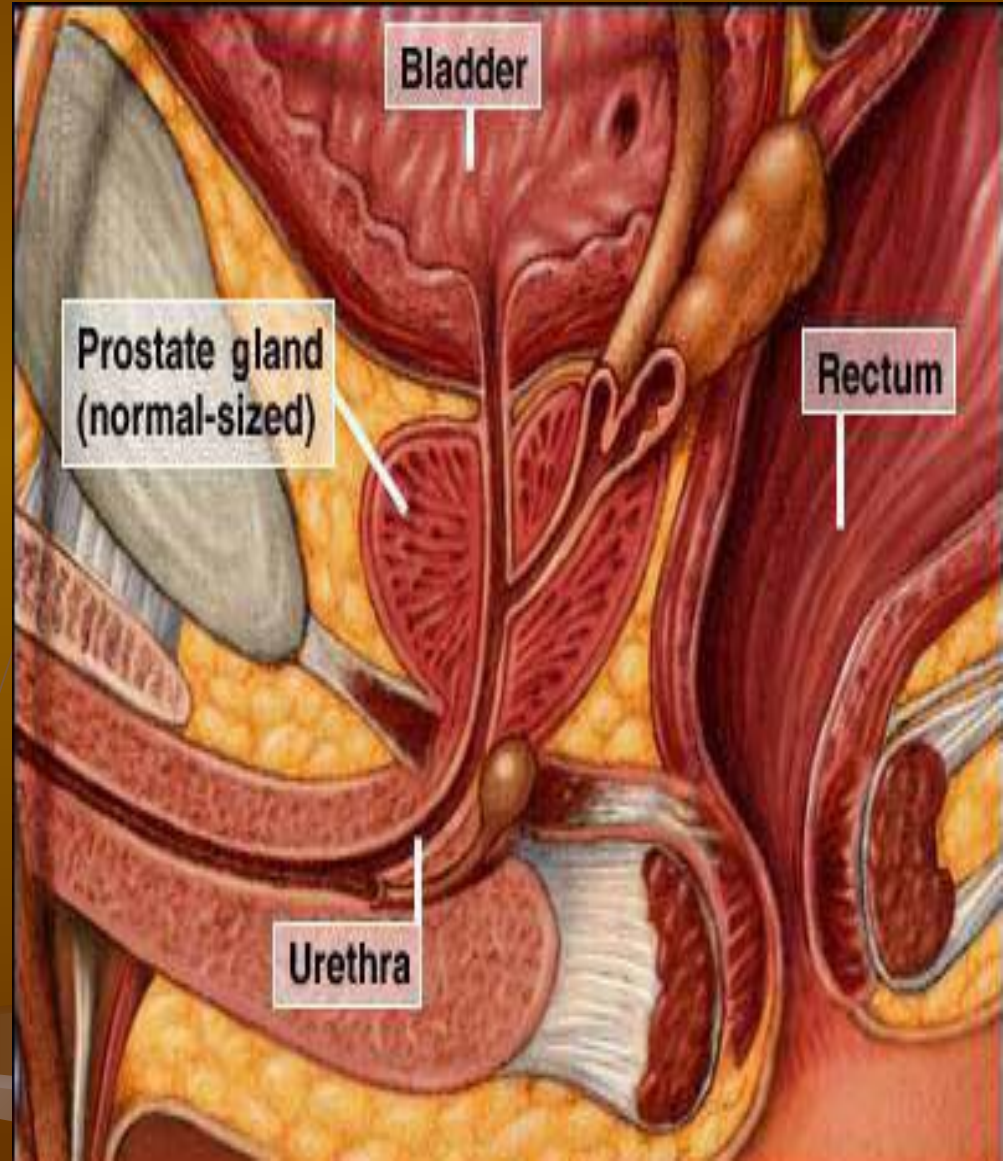


Показания для УЗИ предстательной железы

- Повышение уровня простатспецифического антигена (ПСА)
 - Пальпируемое образование или увеличение предстательной железы при пальцевом исследовании
 - Определение подозрительных зон для биопсии железы
 - Гематоспермия
 - Боли при мочеиспускании, эякуляции
 - Затруднения при мочеиспускании
- 

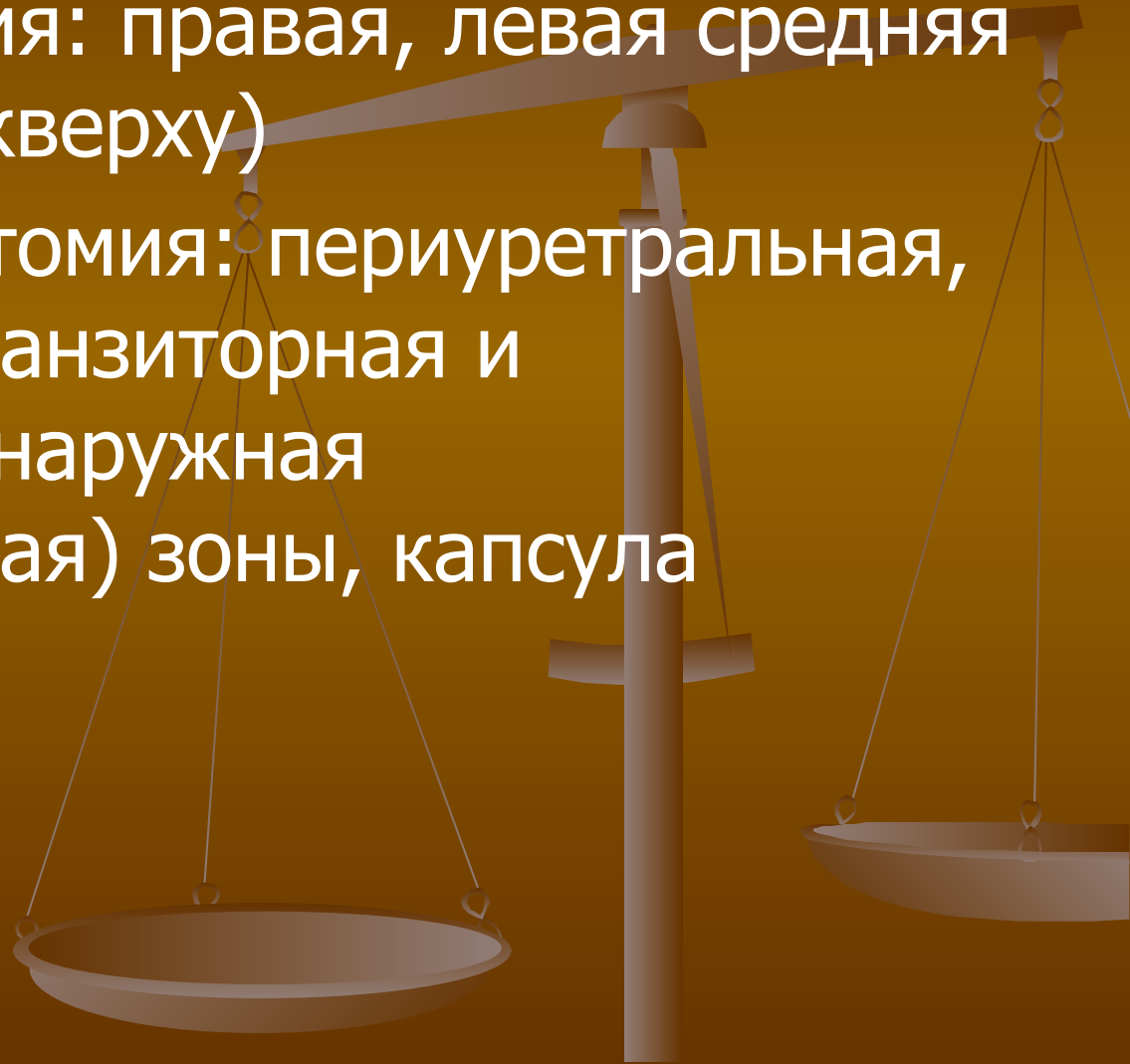
Топография предстптельной железы

- Сверху: треугольник МП, шейка и внутренне отверстие уретры
- Кзади и кверху: семенные пузырьки
- Книзу: пещеристые тела полового члена
- Кзади: прямая кишка

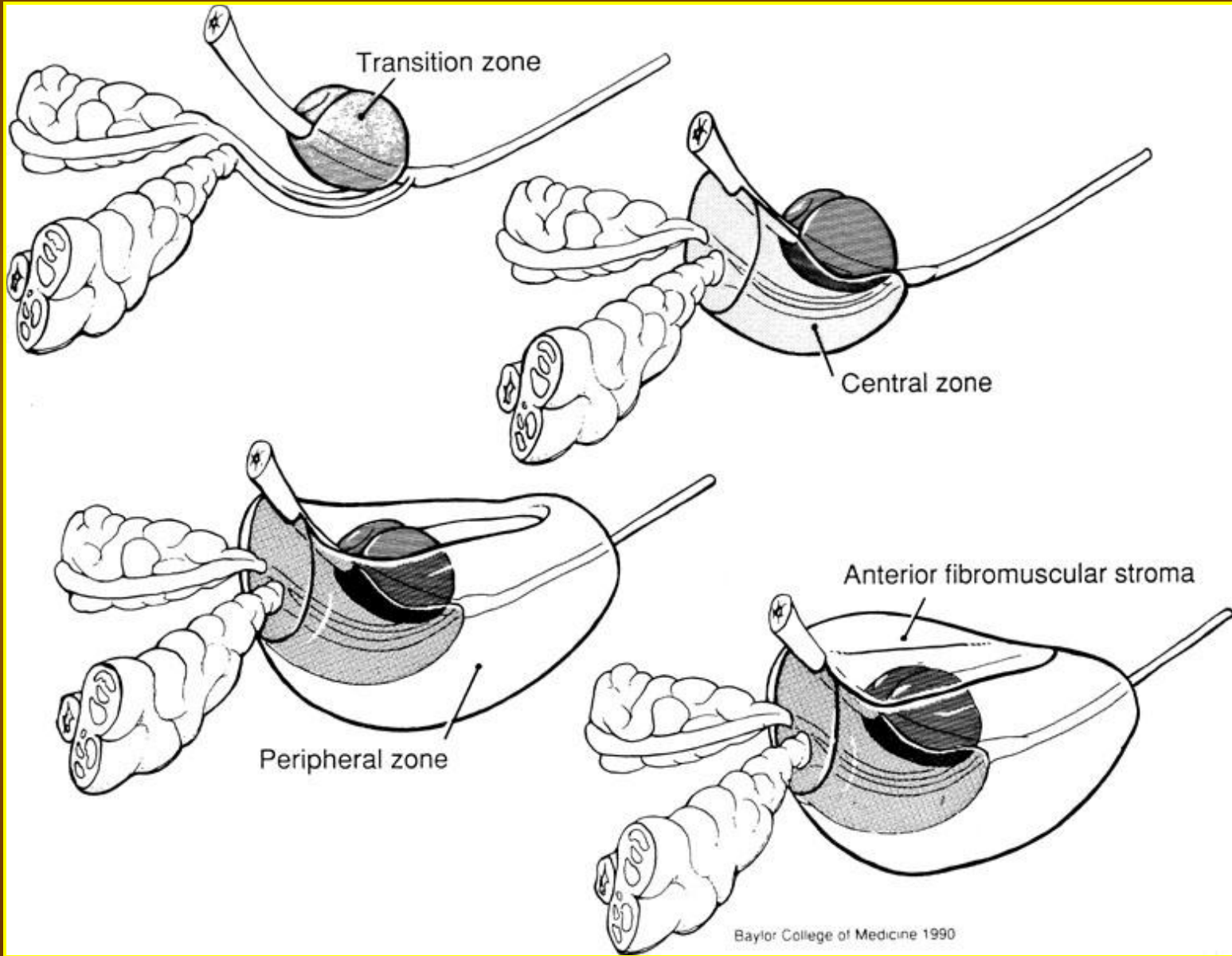


Структура предстательной железы

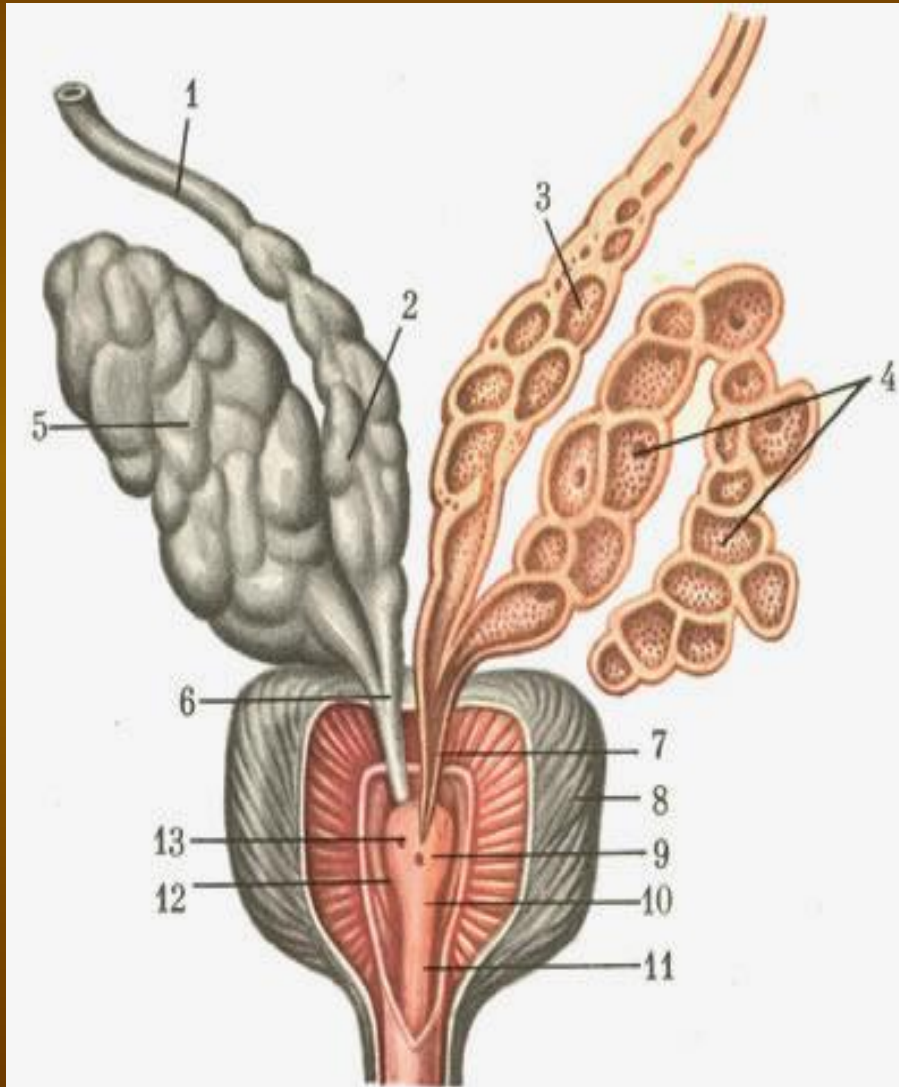
- Общая анатомия: правая, левая средняя доли (кзади и кверху)
- Зональная анатомия: периуретральная, внутренняя (транзиторная и центральная), наружная (периферическая) зоны, капсула



Анатомия предстательной железы

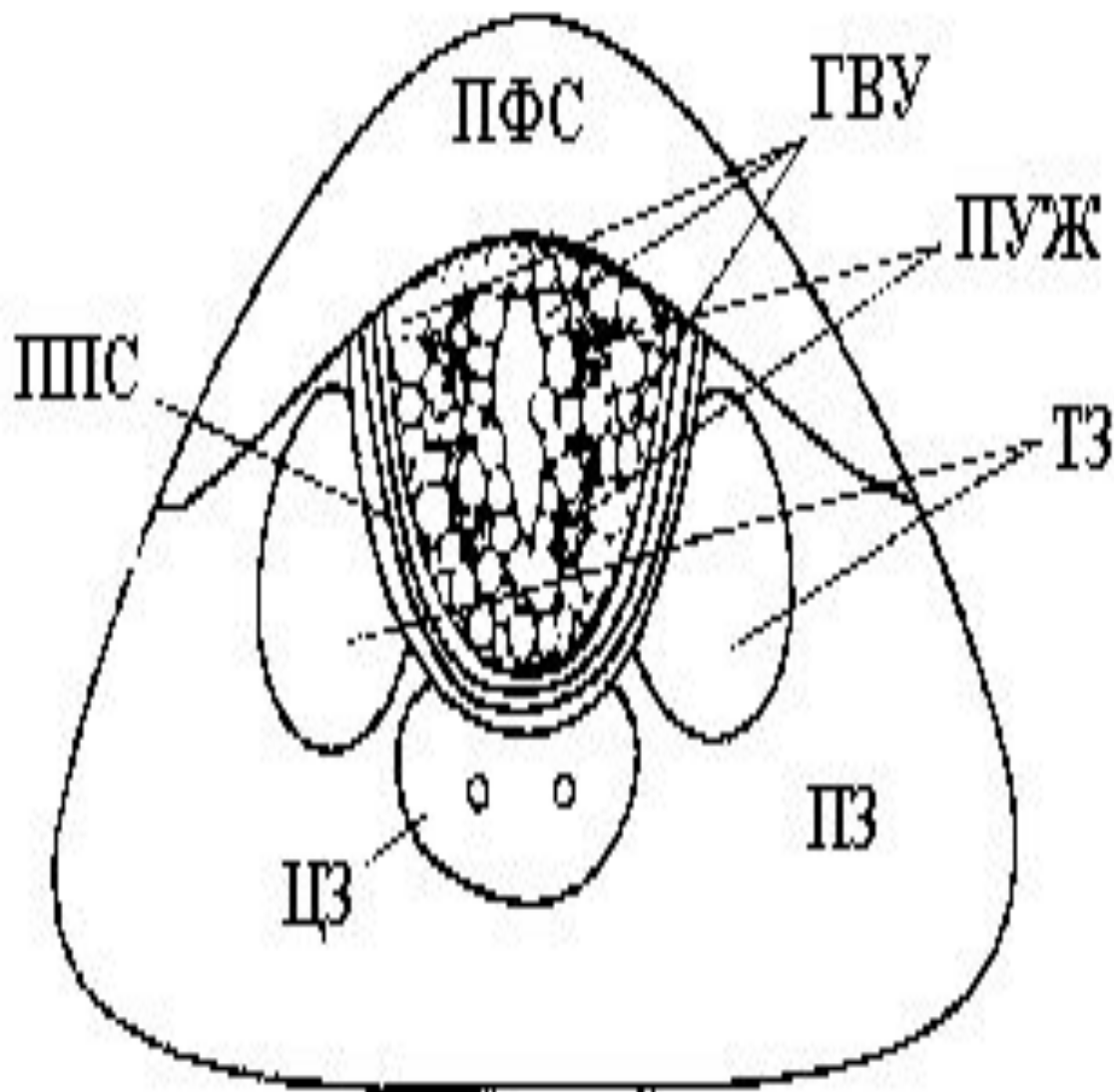


Предстательная железа и семенные пузырьки.



- 1 — ductus deferens; семявыносящий проток
- 2, 3 — ampulla ductus deferentis; ампула семявыносящего протока
- 4 — vesicula seminalis; семенные пузырьки
- 5 — corpus vesiculae seminalis; тело семенного пузырька
- 6 — ductus excretorius vesiculae seminalis; семявыбрасывающий проток
- 7 — utriculus prostaticus; ростатическая маточка
- 8 — prostata;
- 9 — colliculus seminalis; семенные бугорки
- 10 — crista urethralis;
- 11 — sinus prostaticus;
- 12 — ostium ductus ejaculatorius.

Анатомия предстательной железы



Железистые зоны:

ЦЗ - центральная зона (20% железистой ткани),

ПЗ - периферическая зона (75%),

ТЗ - транзиторные зоны (5%).

Фибромышечные зоны:

ПФС - передняя фибромускулярная строма,

ГВУ - гладкомышечные волокна уретры,

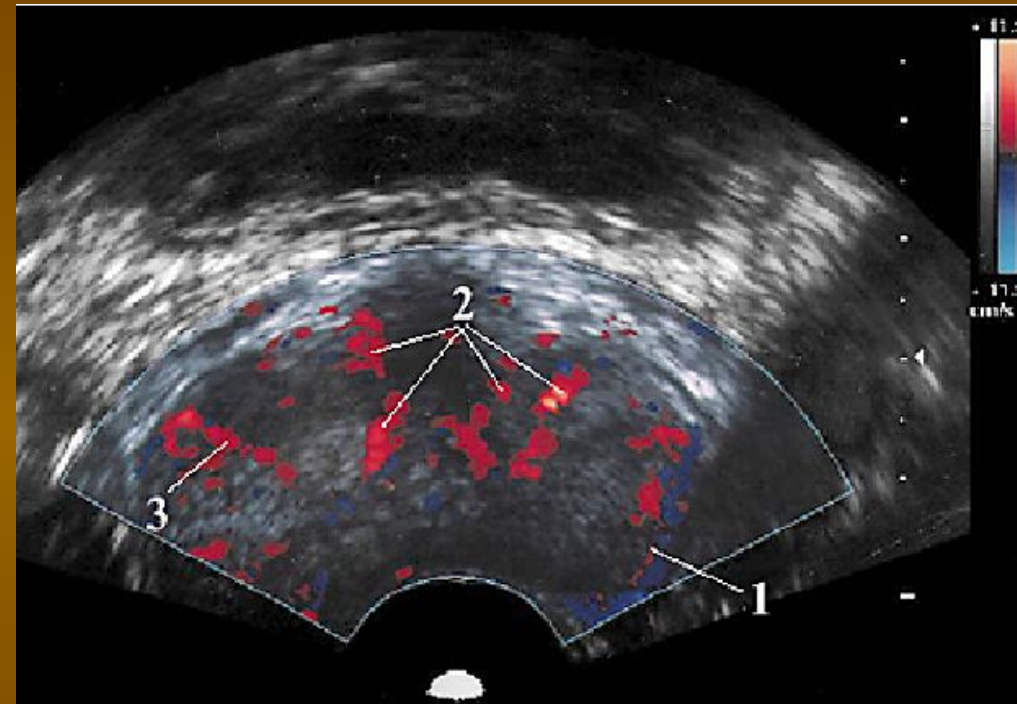
ПУЖ - периуретральные железы,

ШПС - препростатический сфинктер.

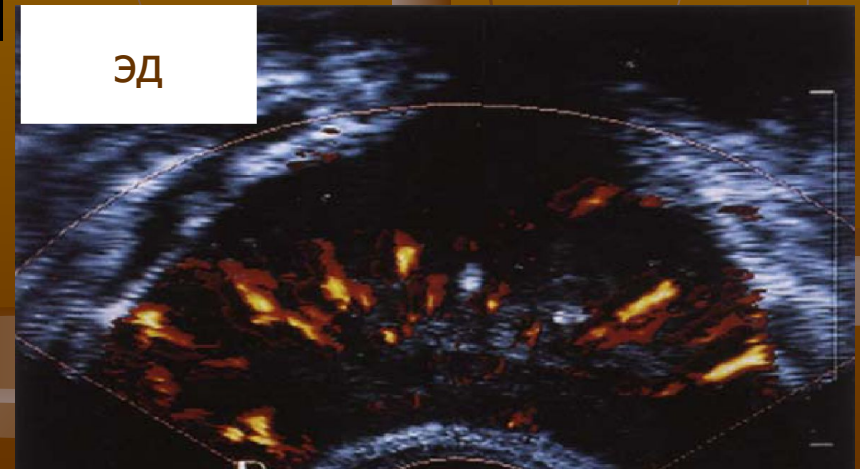
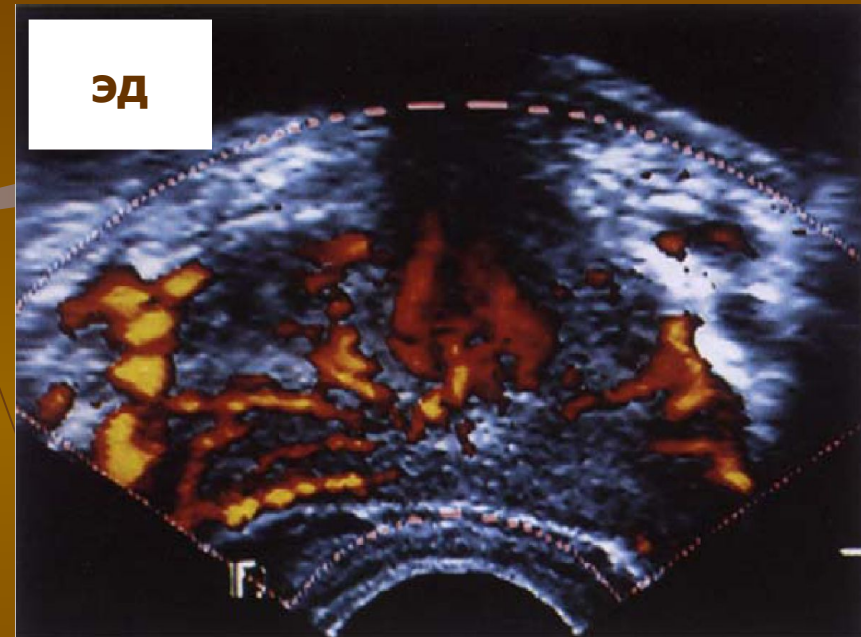
ТАУЗИ предстательной железы



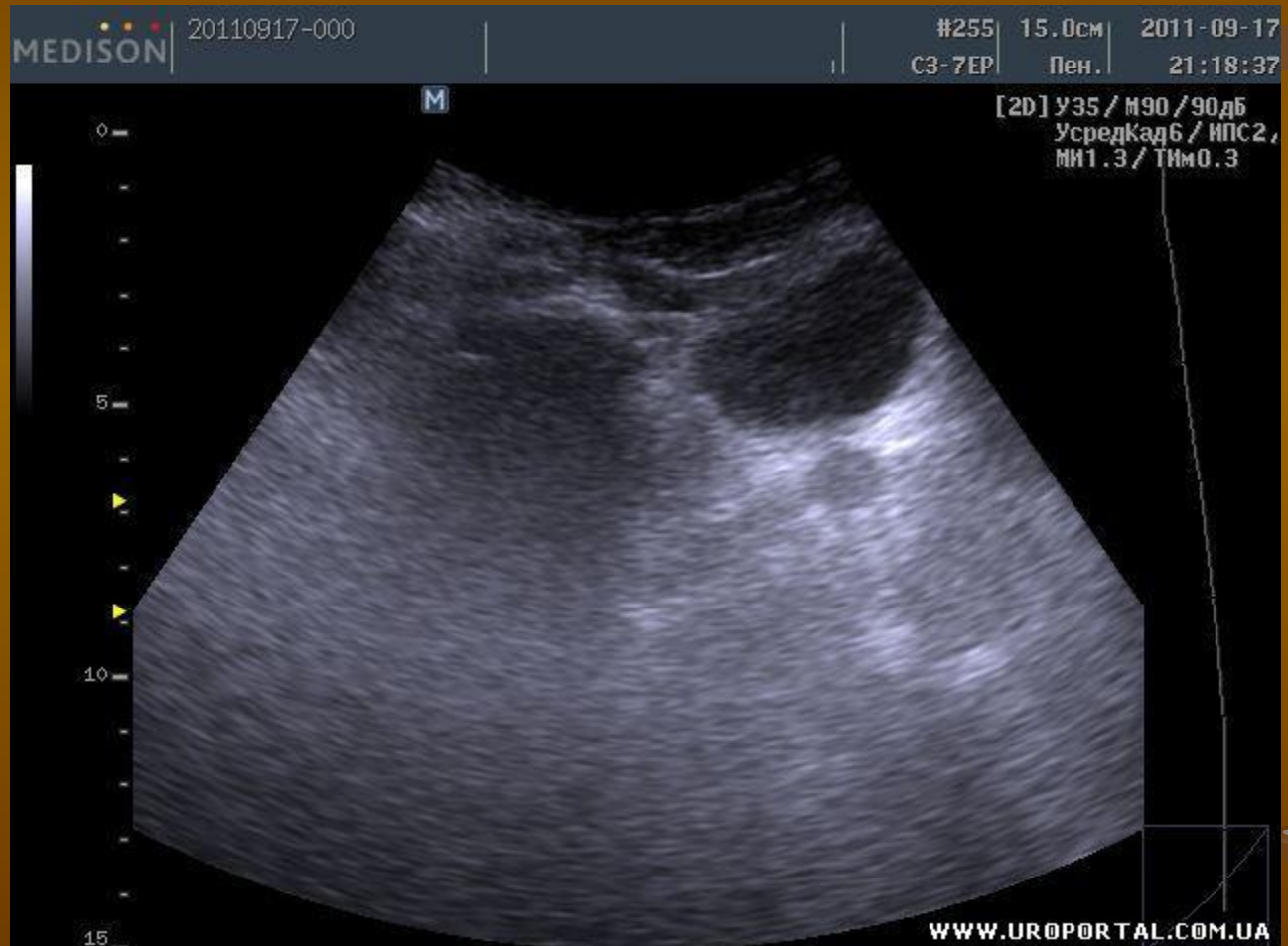
УЗ-анатомия предстательной железы



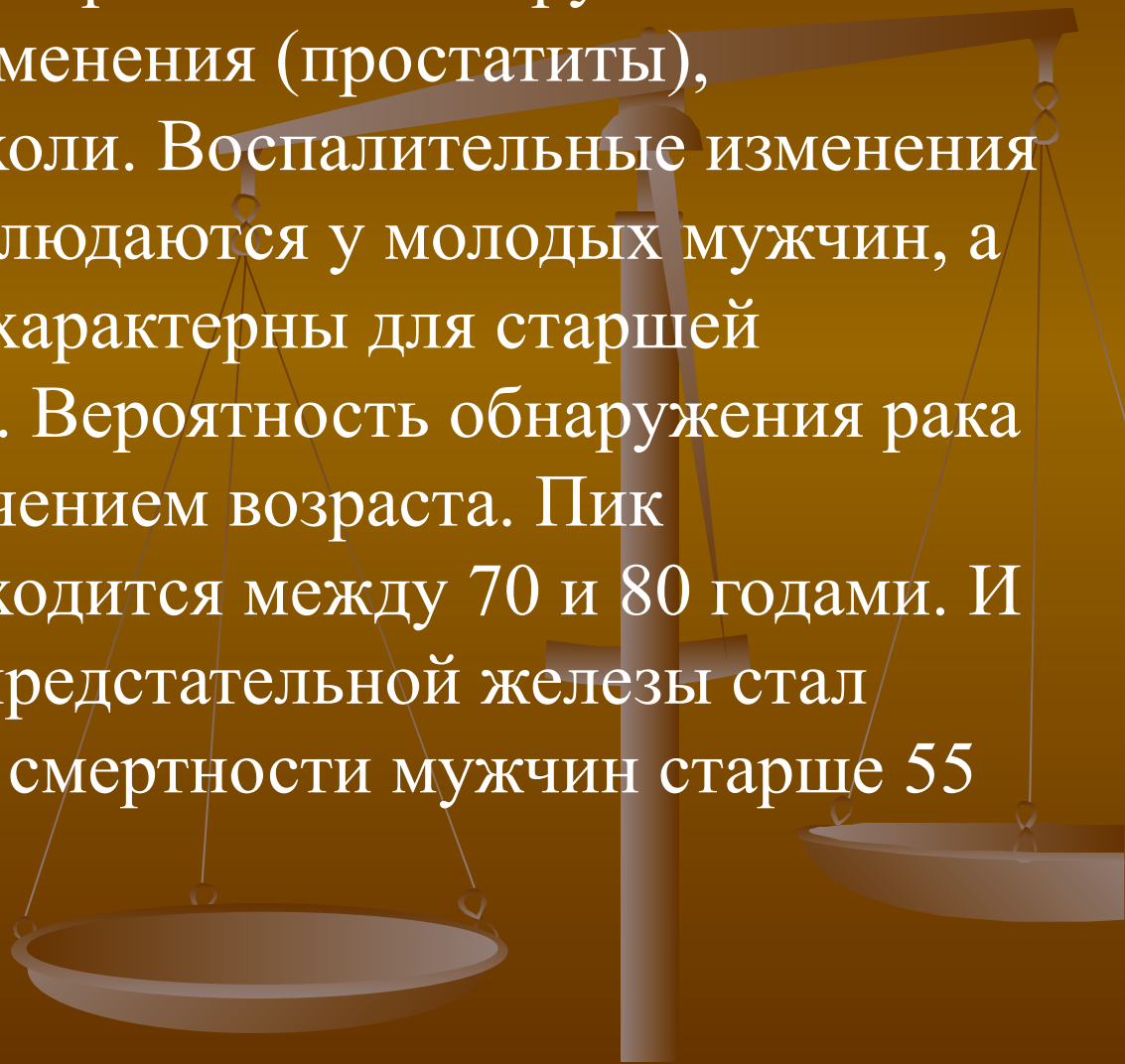
1. Капсулярные
2. Периуретральные
3. Вдоль семенных протоков



Предстательная железа ребенка



- Заболевания предстательной железы (ПЖ) представляют собой три основные группы: воспалительные изменения (простатиты), гиперплазия и опухоли. Воспалительные изменения наиболее часто наблюдаются у молодых мужчин, а гиперплазия и рак характерны для старшей возрастной группы. Вероятность обнаружения рака ПЖ растет с увеличением возраста. Пик заболеваемости находится между 70 и 80 годами. И как результат, рак предстательной железы стал ведущей причиной смертности мужчин старше 55 лет.



Хронический простатит

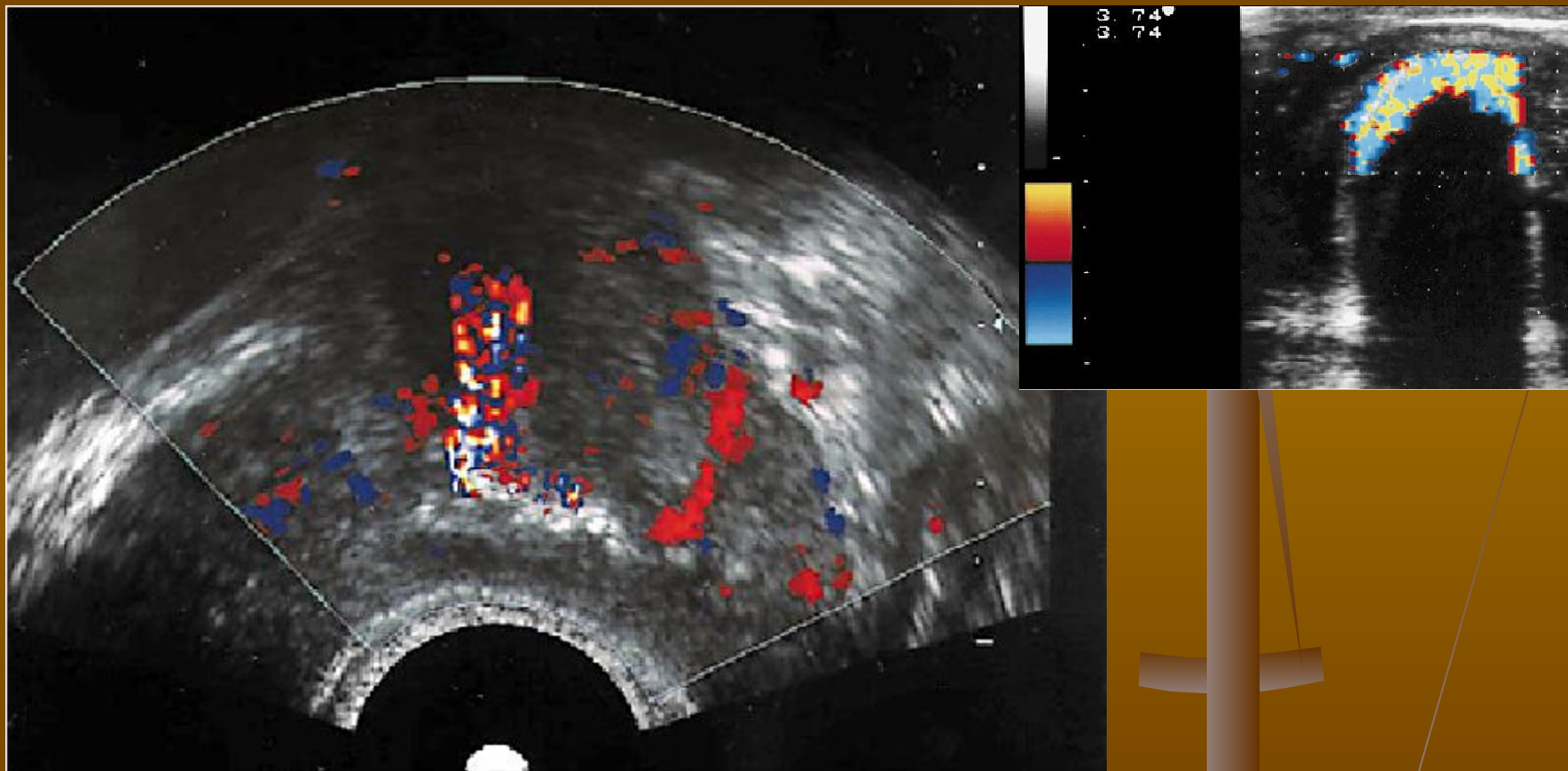
■ УЗ-симптоматика при хроническом простатите неспецифична. Однако при хроническом простатите определяются гиперэхогенные участки, которые связаны с повышением эхогенности рубцового генеза или при кальцификации ПЖ в конечной стадии хронического простатита уменьшается в размерах . Железа состоит только из оставшейся железистой ткани и плотных очагов фиброза и кальцификации. Такие изменения также визуализируются при ДГПЖ ,и даже при отсутствии клинической манифестации хронического простатита.

УЗ-симптомы хронического простатита



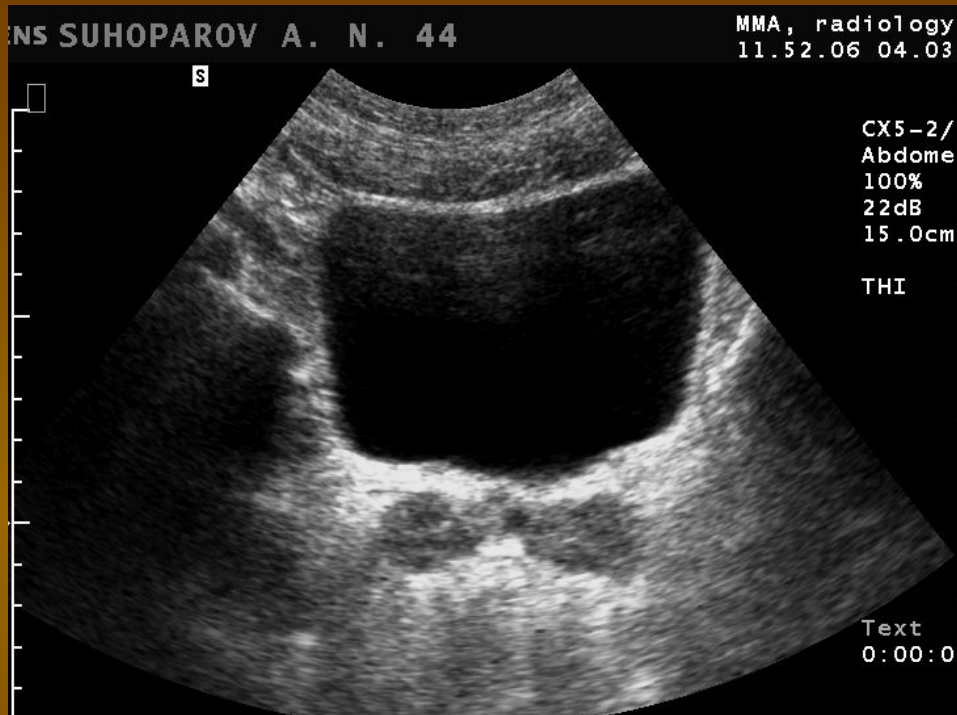
1. Неоднородность эхоструктуры
2. Локальная или диффузная гиперэхогенность
3. Нечеткость и неровность контура (капсулы) железы
4. При обострении могут быть гипоэхогенные участки

УЗ-симптомы хронического простатита

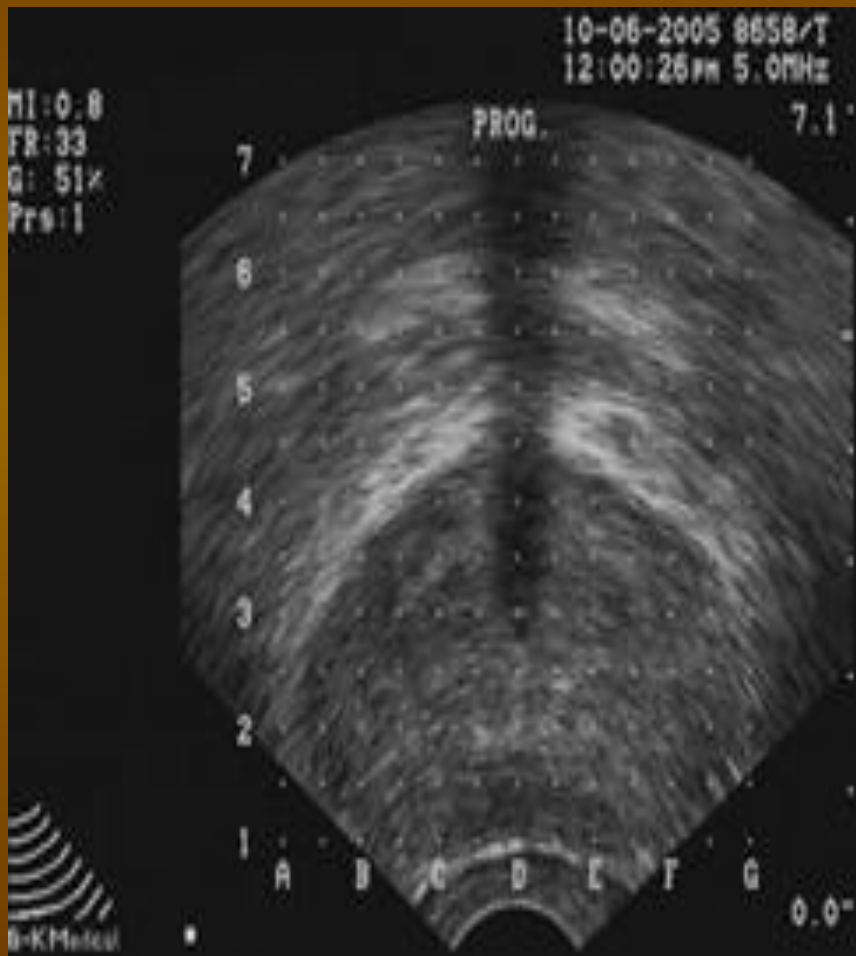


1. Изменения сосудистой архитектоники
2. Артефакты отражения скоростных потоков от эхоплотных участков

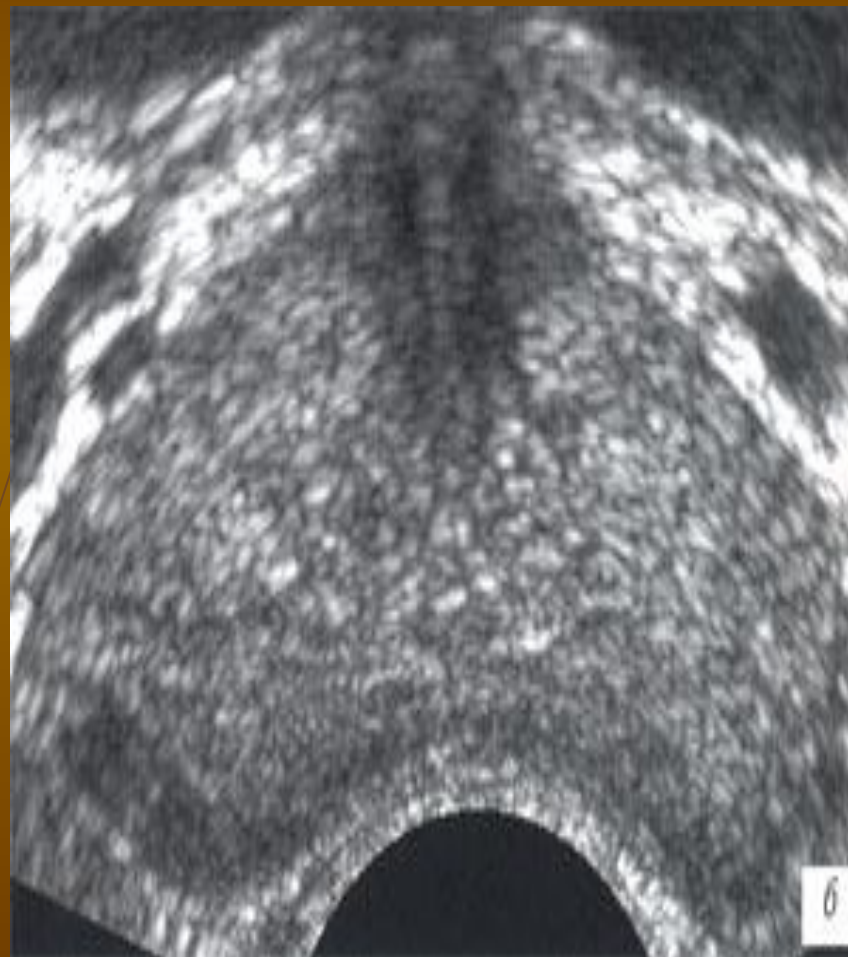
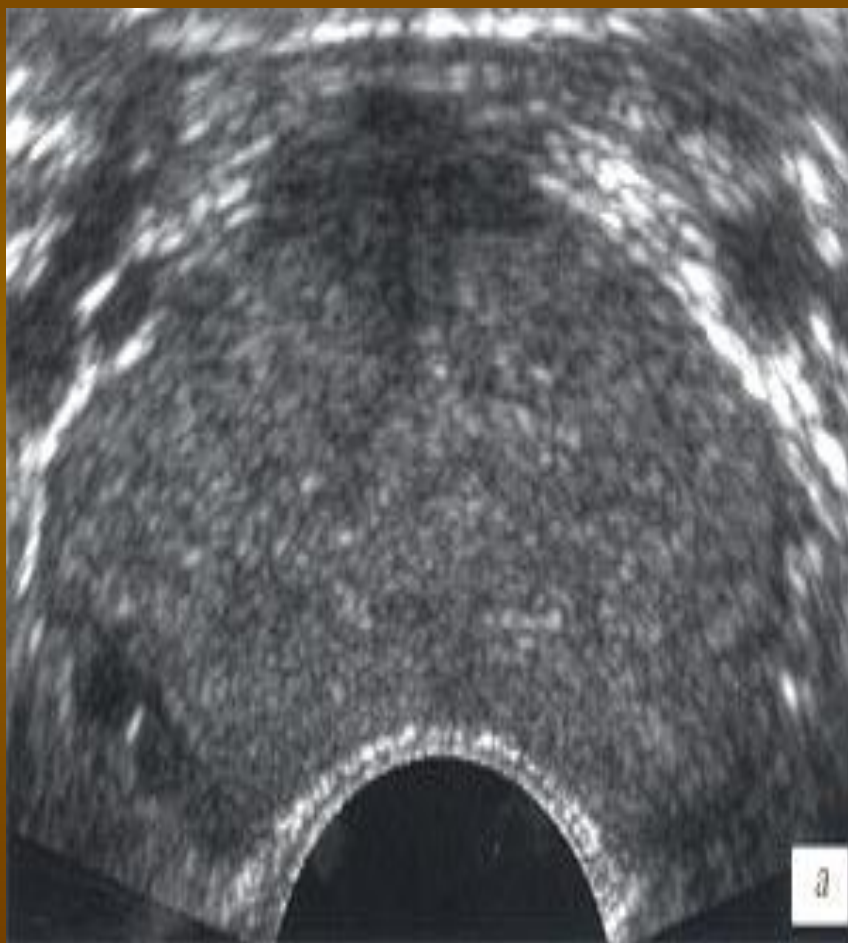
УЗ-анатомия семенных пузырьков



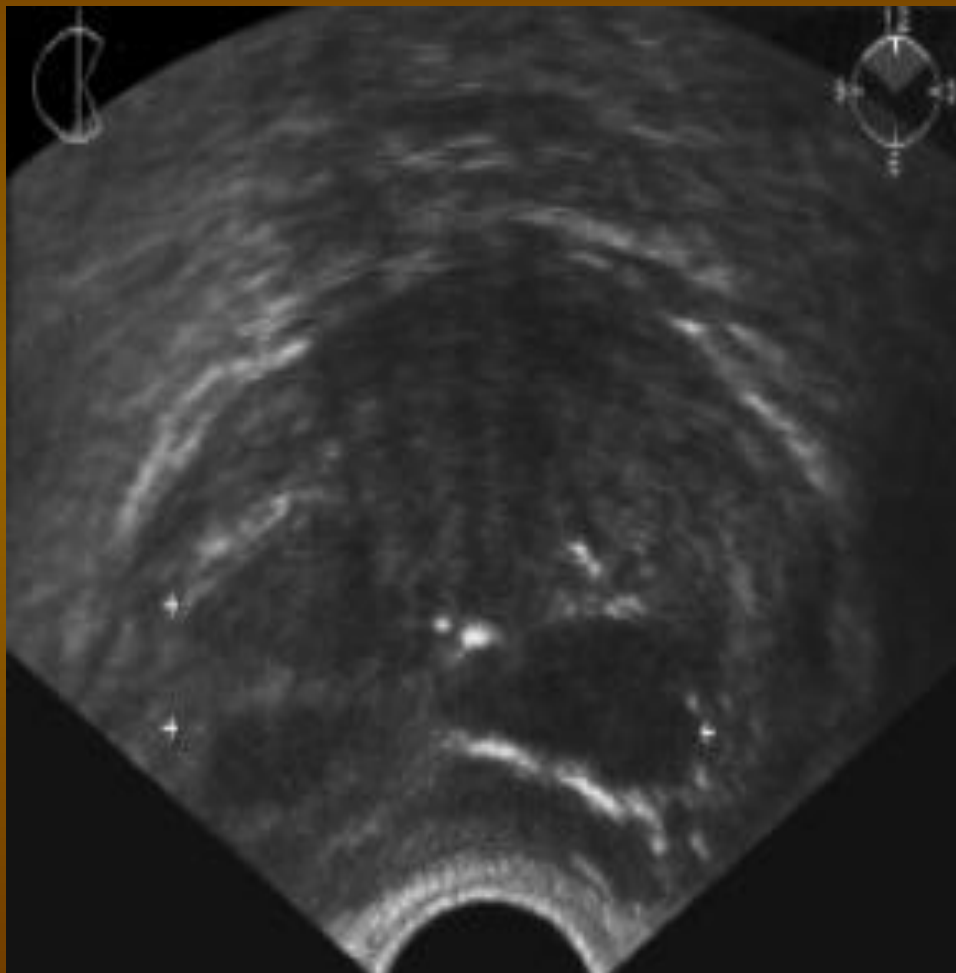
Хронический простатит



Хронический простатит до и после лечения

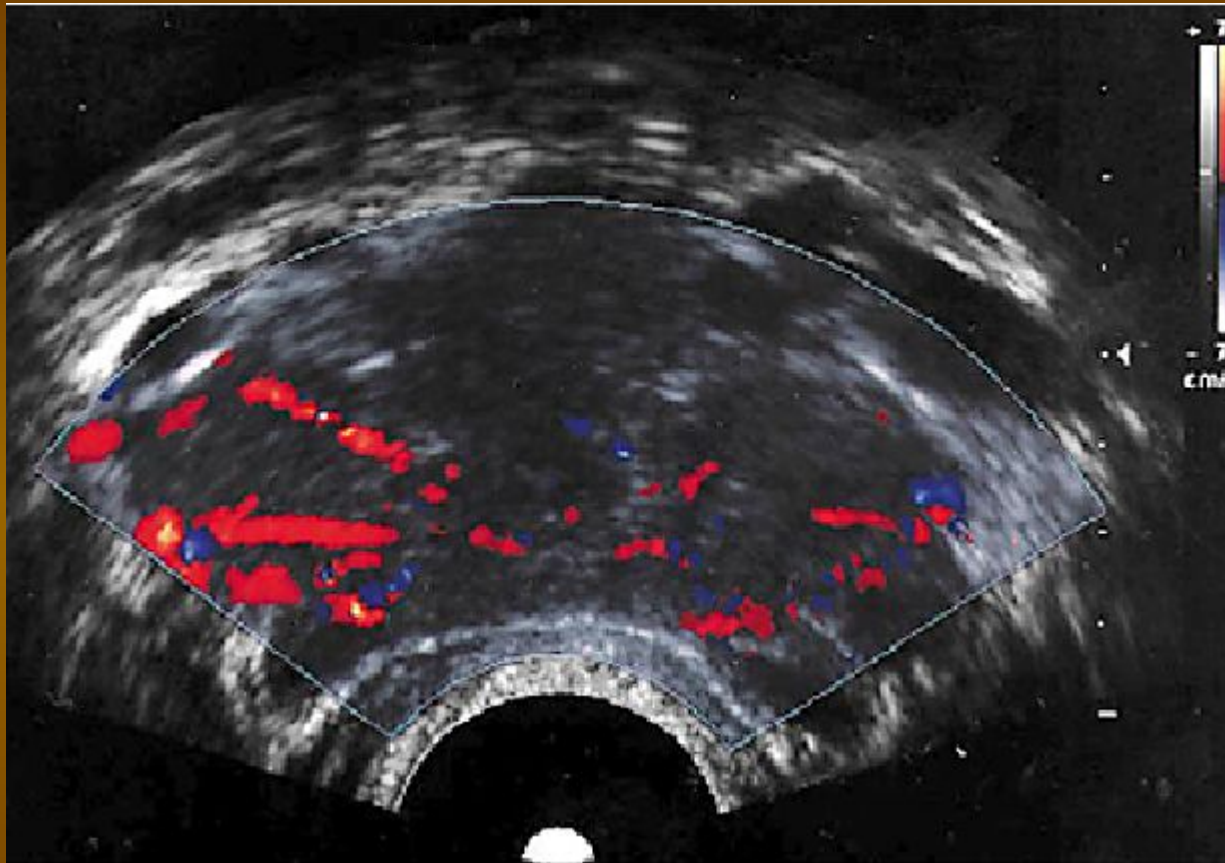


Абсцесс предстательной железы



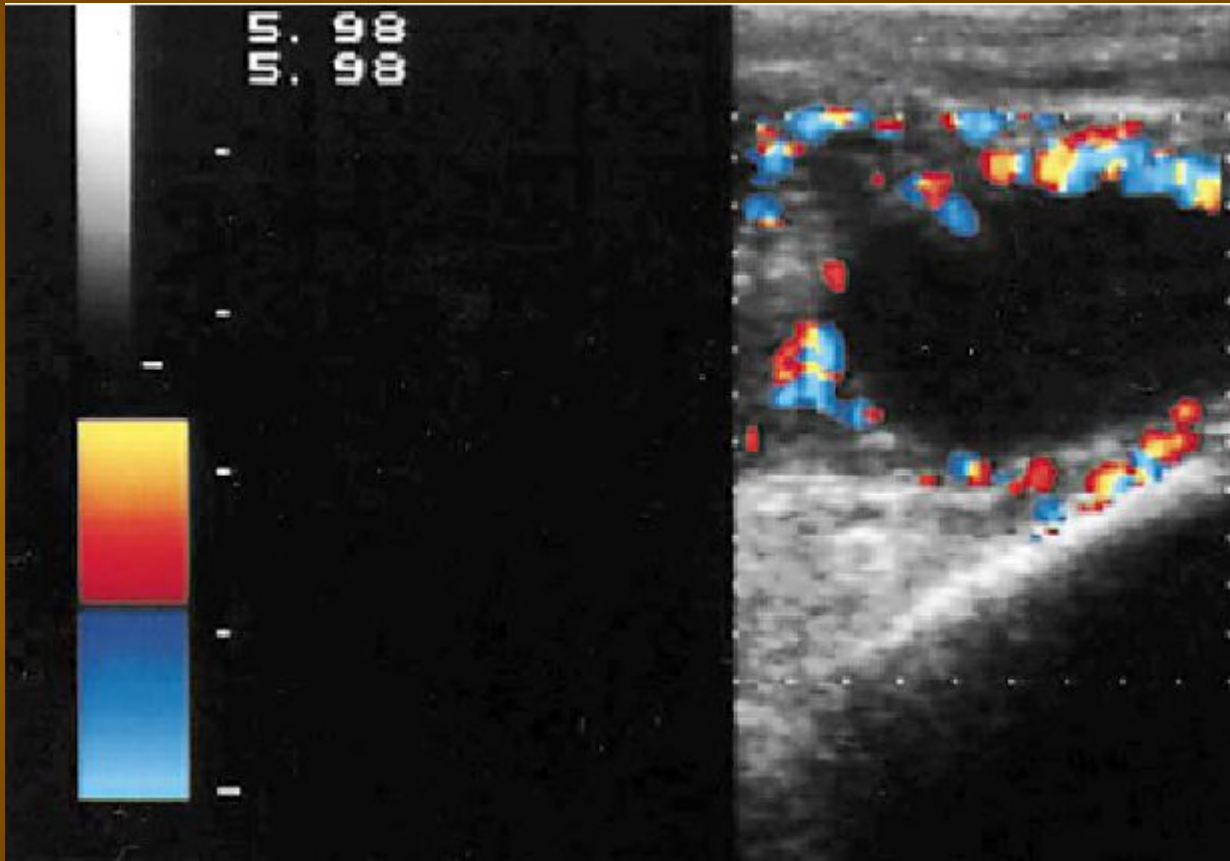
- В левой доле - сформировавшийся абсцесс с гиперэхогенной пиогенной капсулой (гнойно-деструктивная стадия).

УЗ-симптомы острого простатита



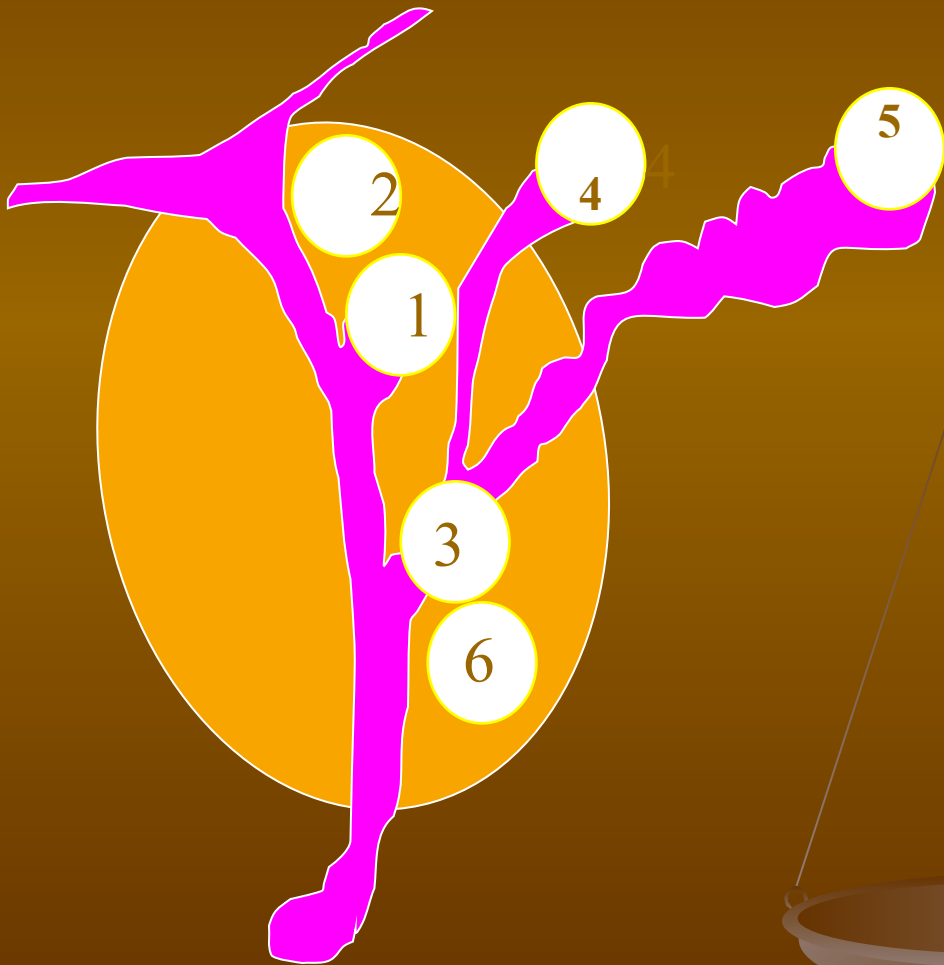
1. Изменения сосудистой архитектоники
2. Расширение вдоль семенных протоков и капсулы
3. Диффузное снижение эхогенности железы
4. Умеренное увеличение железы
5. Нечеткость капсулы железы (отек, расширение сплетений)

УЗ-симптомы абсцесса предстательной железы



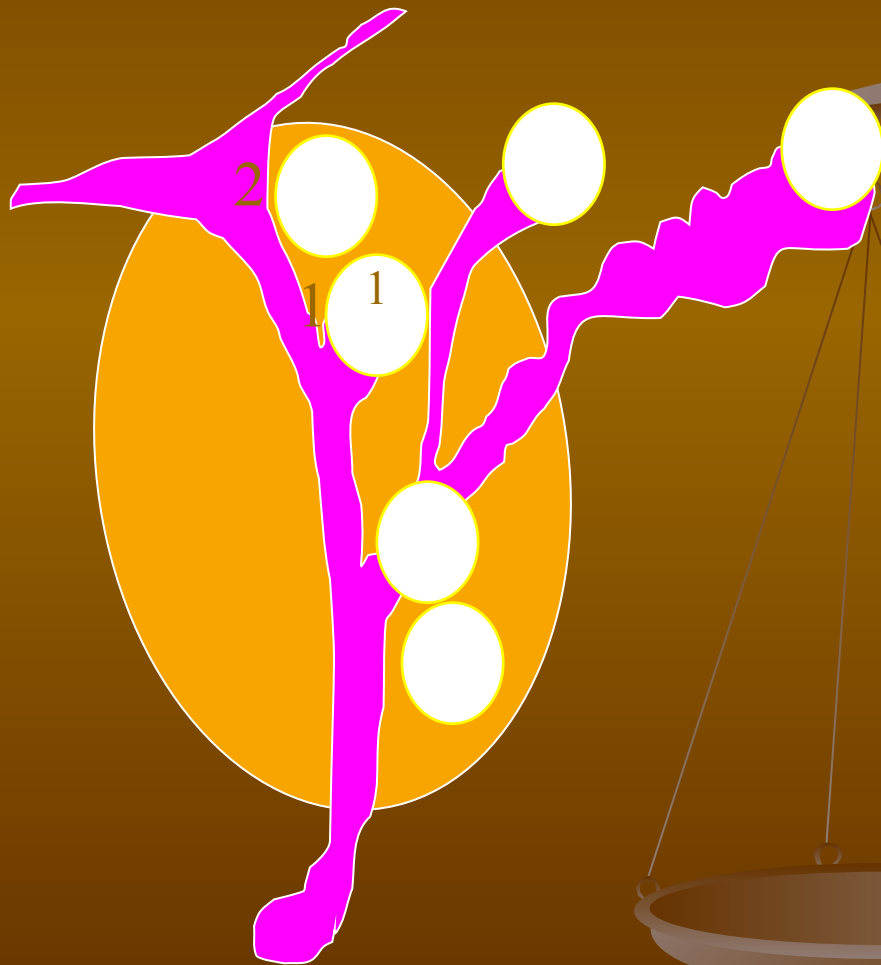
1. Гиперваскулярная капсула
2. Аваскулярная центральная зона

Кисты тазовых органов у мужчин



- 1 Киста матки
- 2 Киста предстательной железы
- 3 Киста мюллерова протока
- 4 Киста семявыбрасывающего протока
- 5 Киста семявыносящего протока
- 6 Киста семенного пузырька
- 7 Киста предстательной железы (ретенционная, врожденная, абсцесс)

Киста маточки предстательной железы (1)

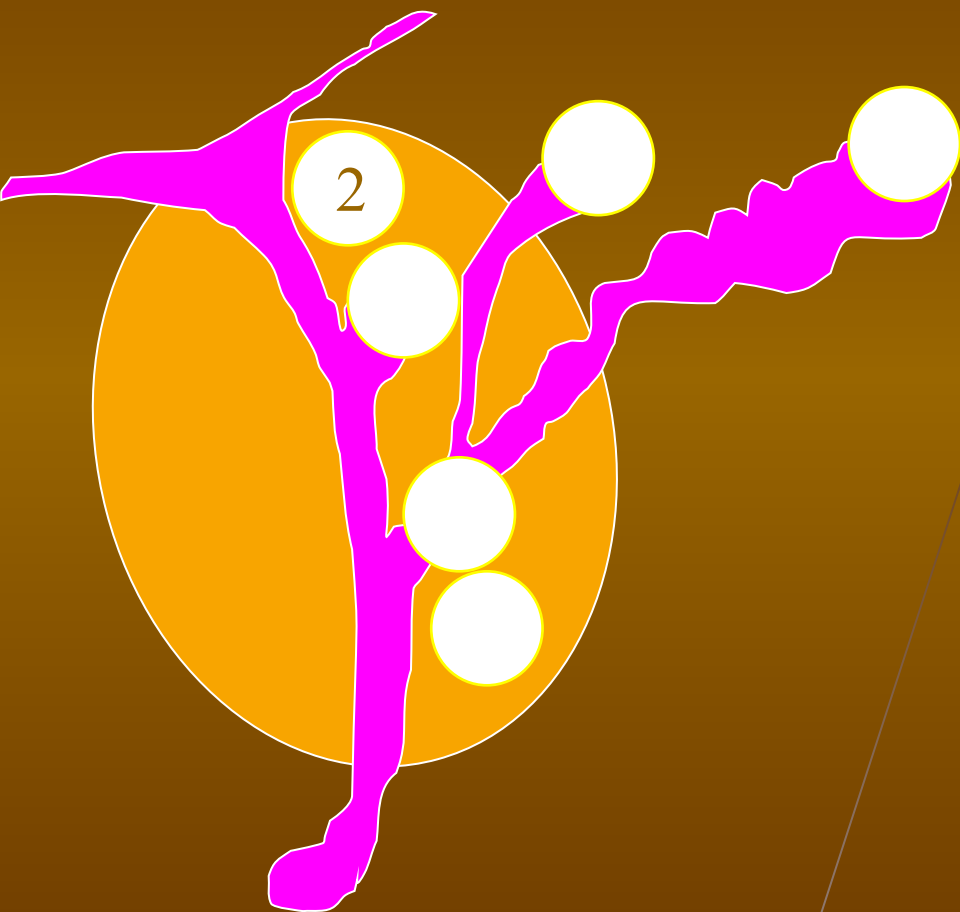


- обычно < 10 мм, соединяется с уретрой
- всегда в заднесрединной и базальной части ПЖ
- вытянутой (грушевидной) формы
- обычно малых размеров
- редко может содержать конкремент
- сочетается с другими аномалиями (гипоспадия, агенезия почки; крипторхизм; гермофродитизм)

Киста маточки предстательной железы

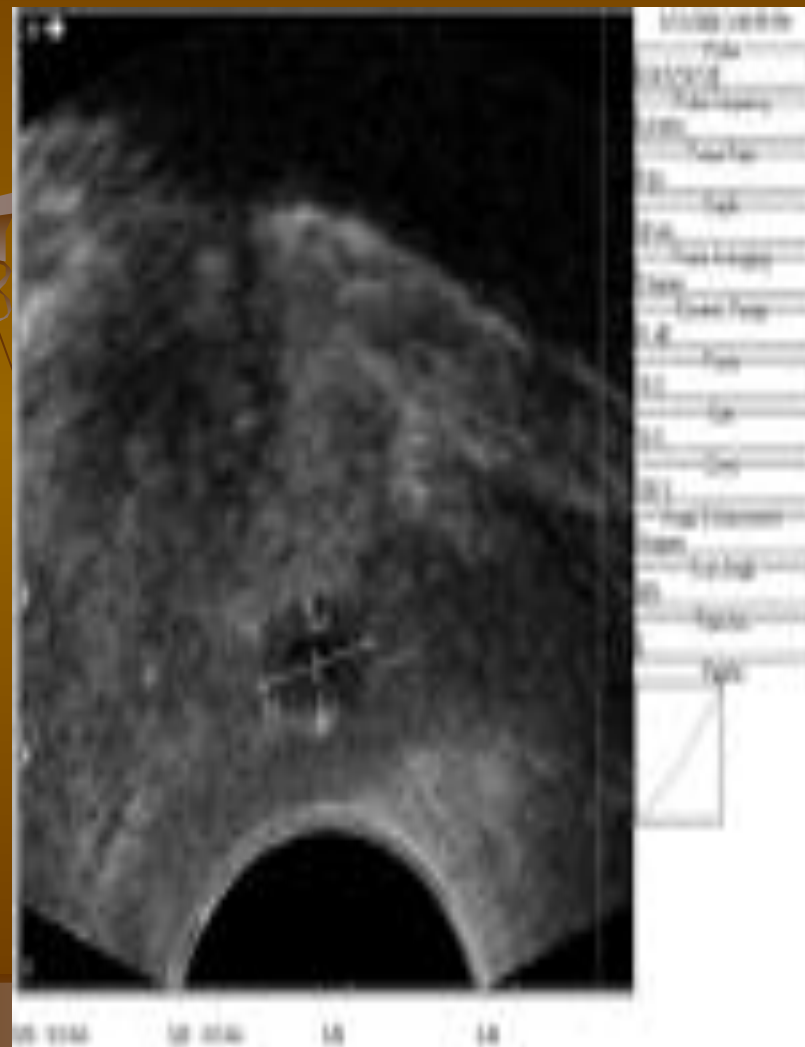
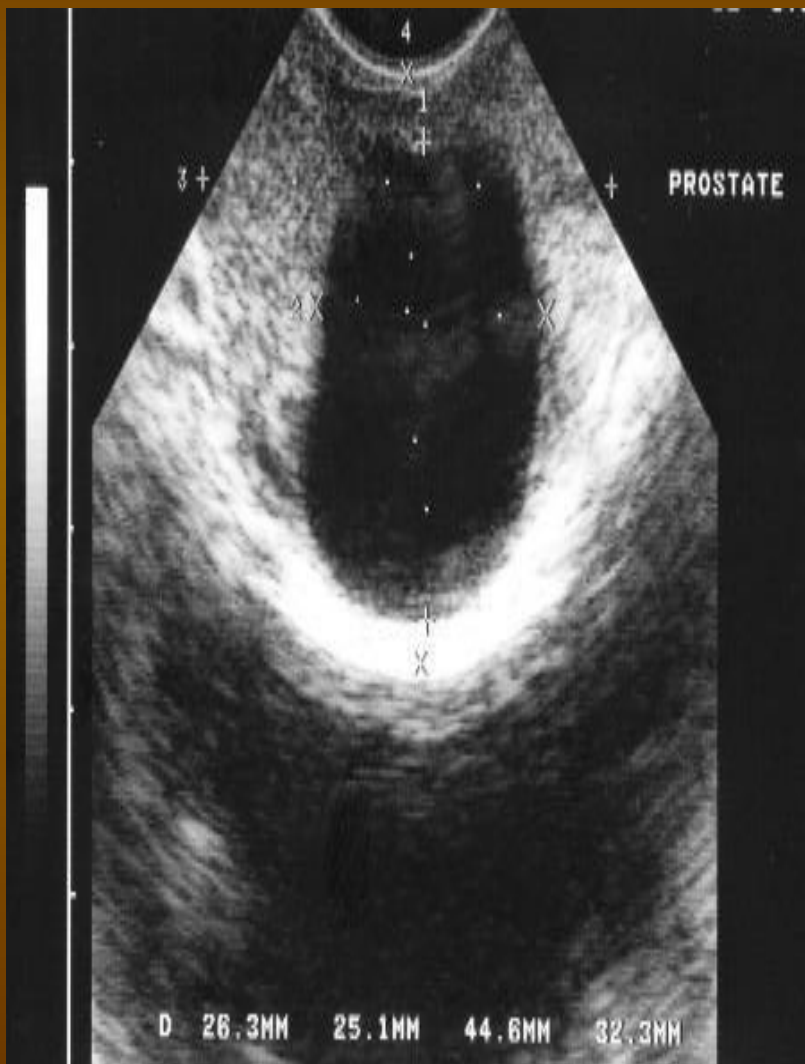


Киста мюллерова (Mullerian) протока (2)

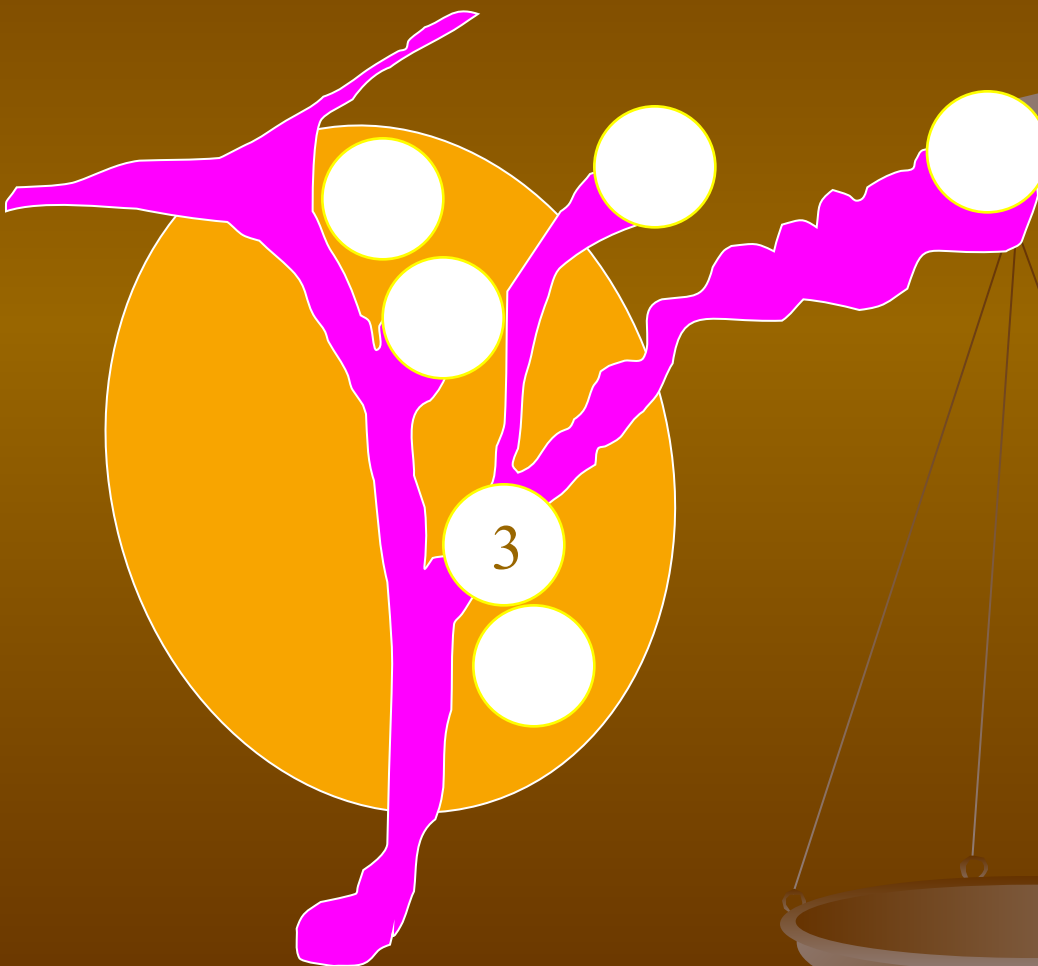


- (пара)центрально, соединяется шейкой с семенным холмиком
- различных размеров от X мм до X см
- грушевидной формы с распространением проксимально (на основание железы)
- не содержит сперматозоиды и фруктозы
- не связана с другими аномалиями
- различное содержимое (серозное, слизистое, гнойное, конкременты)
- причина орхоэпидидимита в 26-40%

Киста мюллерова (Mullerian) протока

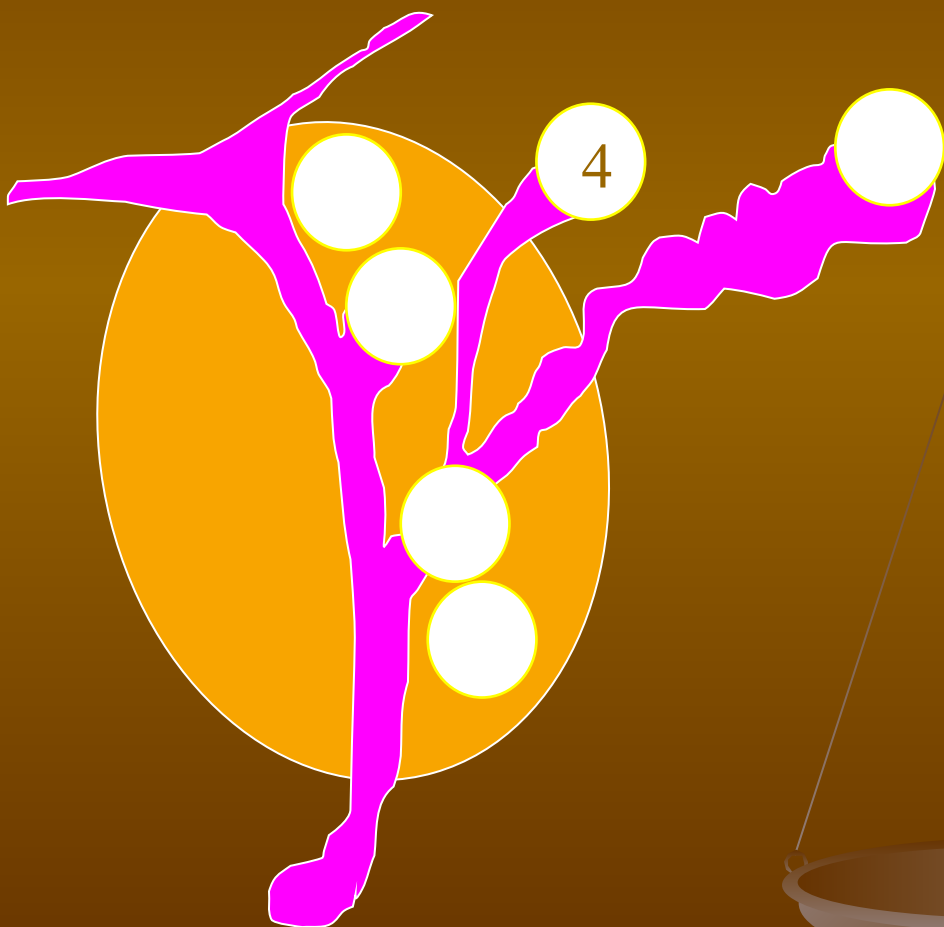


Киста семявыбрасывающего протока (3)



- парацентральное
- обычно малых размеров
- ипсилатеральный пузырек расширен
- содержит сперматозоиды
- связана с бесплодием
- одно- или двусторонние
- в простатовезикуло-везикулярном пространстве
- причина острого простатита, гемоспермии, болезненной эякуляции

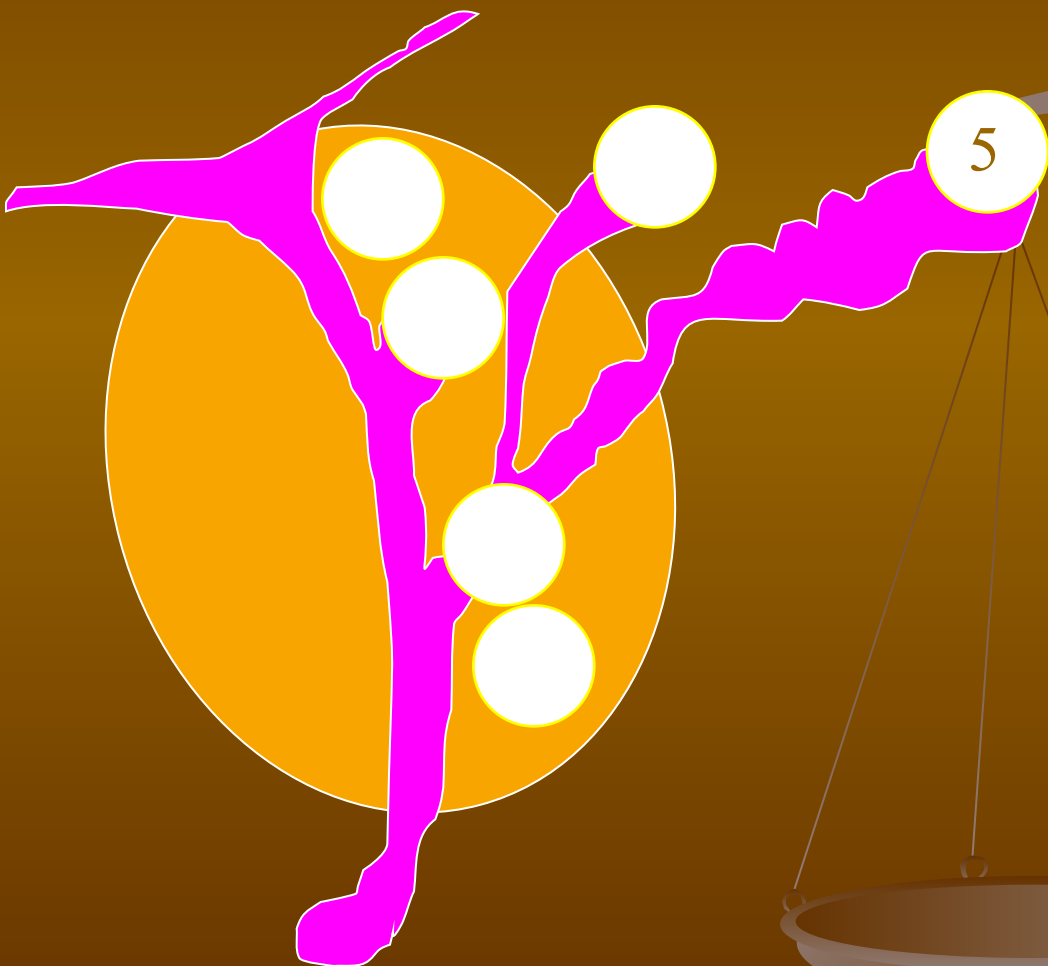
Киста семявыносящего протока (4)



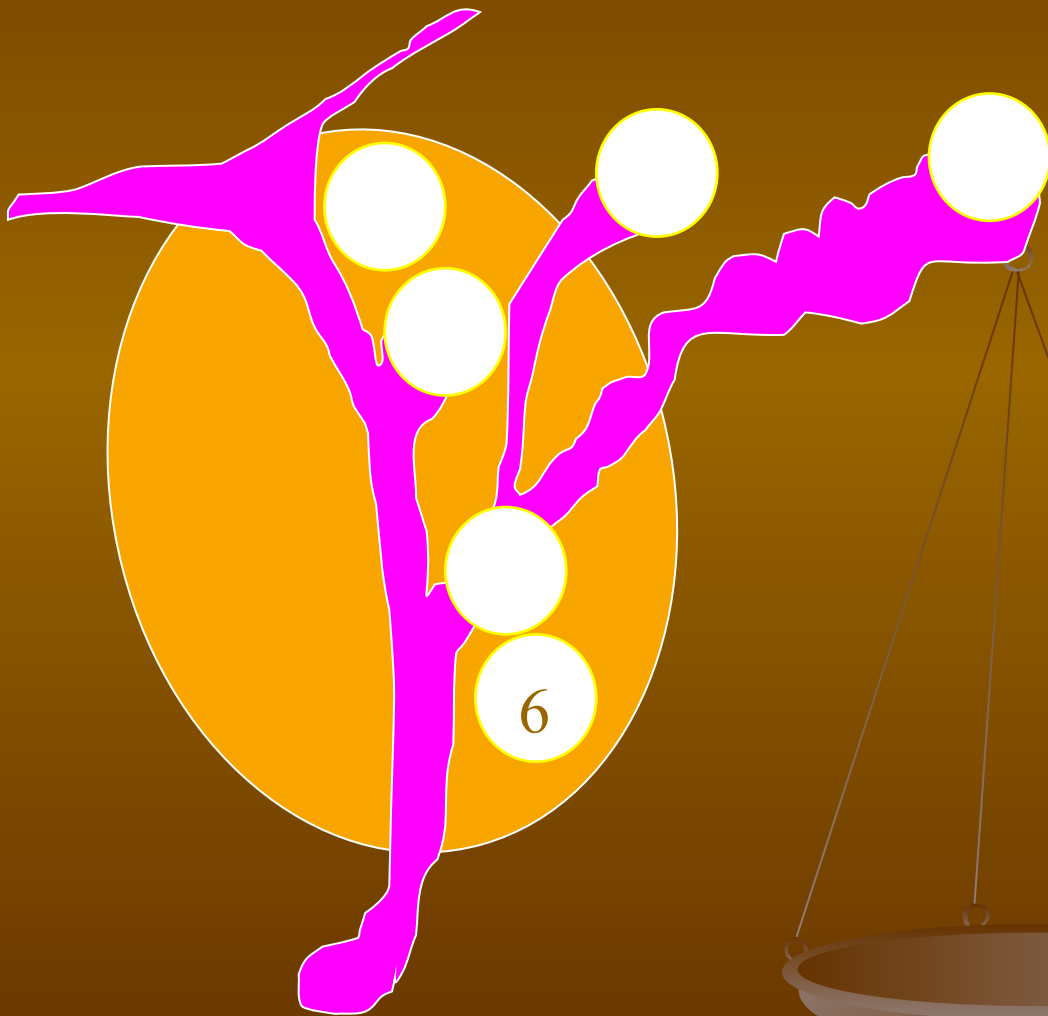
- в 80% двусторонние
- I тип (дистальный) в области ампулы пузырька + расширение пузырька
- II тип (проксимальный) сочетается с аномалиями развития протока (атрезия, эктопия в мочеточник—персистирование мезонефрального протока) и мочевых органов
- над или над и кзади от мочевого пузыря (тип II)
- гипо-/агенезия хвоста и тела придатков яичка (тип II)
- гипогенезия, кистозная трансформация семенных пузырьков (тип II)

Киста семенного пузырька (5)

- мелкие кисты
асимптомны
- большие – мочевая и
эякуляторная
обструкция (15-60 лет)
- связана с агенезией
или дисплазией почки
- одно- или
многокамерные кисты
- редко двусторонние
- содержат эритроциты,
лейкоциты, клетки
эпителия,
сперматозоиды



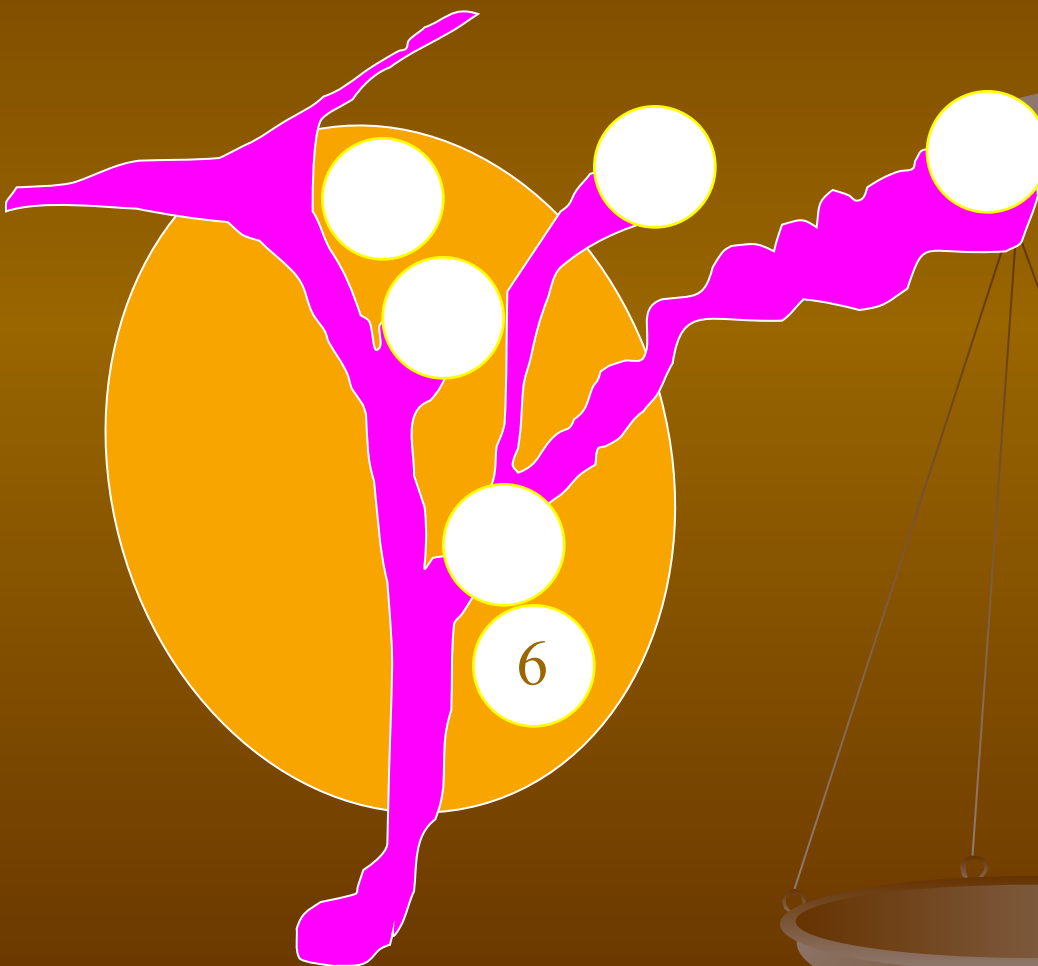
Врожденная киста предстательной железы (6)



- локальное расширение протока доли железы
- малые размеры (до 10 мм)
- латеральное расположение в ткани железы
- типичная кистозная эхоструктура
- не содержат сперматозоиды

Ретенционная киста предстательной железы

- локальное расширение протока долики железы
- 50-60 лет на фоне ДГПЖ
- каплевидная форма
- малые размеры (до 10-15 мм)
- латеральное расположение в ткани железы
- типичная кистозная экоструктура
- не содержат сперматозоиды

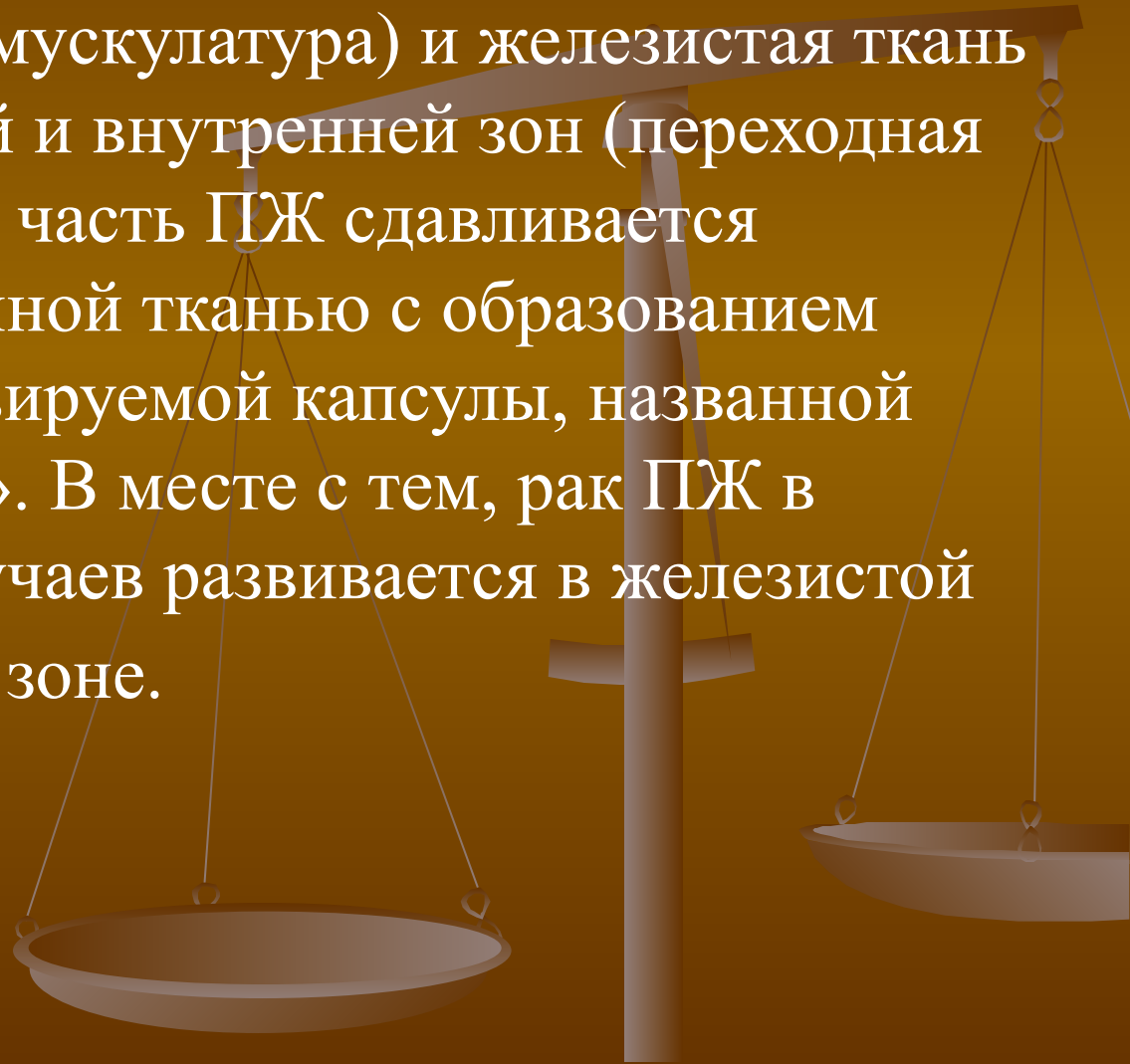


Опухолевые заболевания предстательной железы

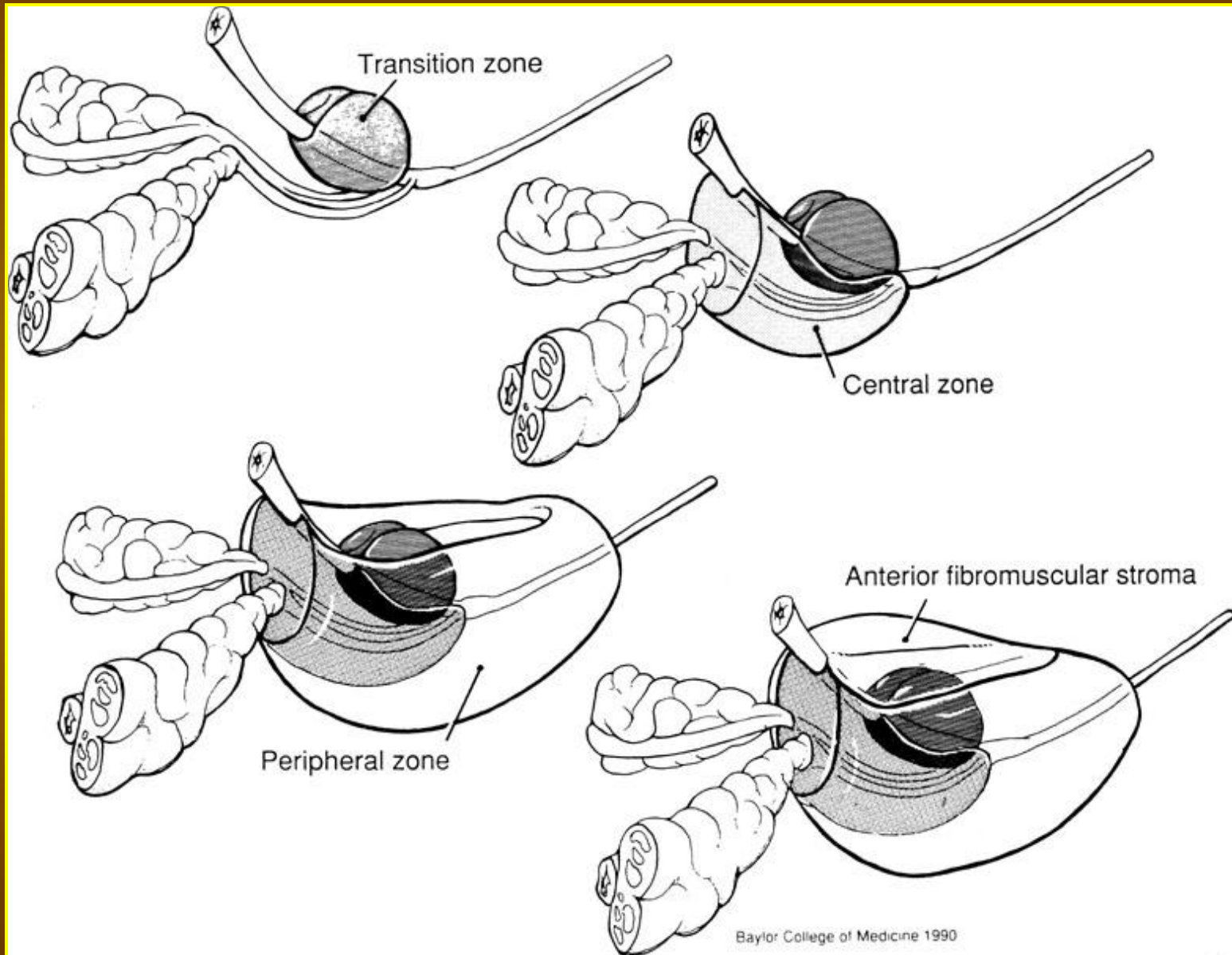
- Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ);
- Аденокарцинома предстательной железы;
- Переходно-клеточный рак простатического отдела уретры.



- Восприимчивыми зонами для гиперплазии является ткань задневерхней средней доли ПЖ: строма (гладкая мускулатура) и железистая ткань периуретральной и внутренней зон (переходная зона). Остальная часть ПЖ сдавливается гиперплазированной тканью с образованием хорошо визуализируемой капсулы, названной «хирургической». В месте с тем, рак ПЖ в большинстве случаев развивается в железистой периферической зоне.

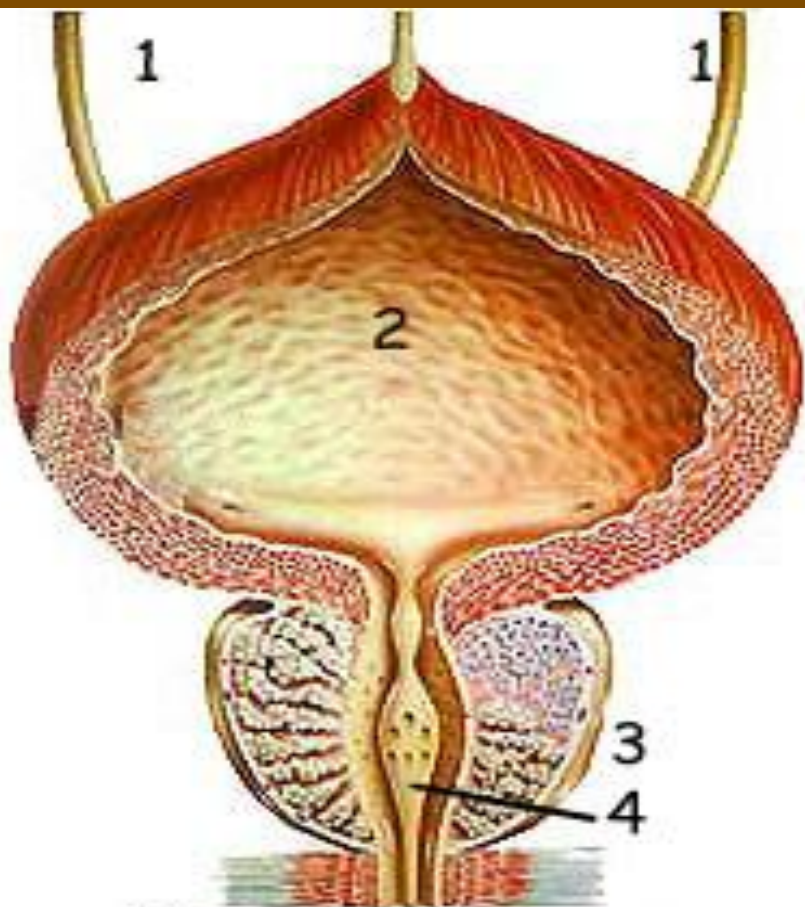


Анатомия предстательной железы

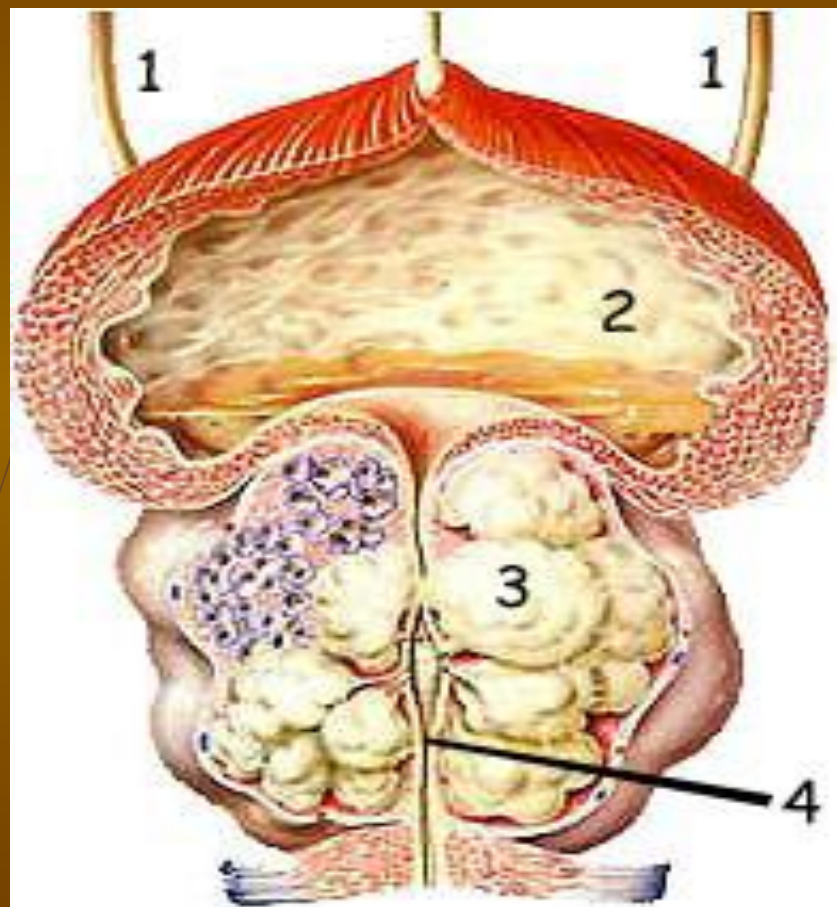


- ДГПЖ приводит к увеличению ПЖ, которая может быть как узловой с четкими контурами, так и диффузной. Объем предстательной железы определяется умножением длины (в продольном сечении) ширины и толщины (в поперечном сечении) и коэффициента эллипса (0,523). Данная формула применима только в случае отсутствия специальной программы для расчета объема ПЖ на используемом УЗ-аппарате. Эта формула довольно точна как при трансабдоминальном, так и при трансректальном УЗИ. Однако, рассчитанный объем ПЖ по этой формуле может отличаться от реального до 20%. Простатэктомия после 80 мл

ДГПЖ предстательной железы



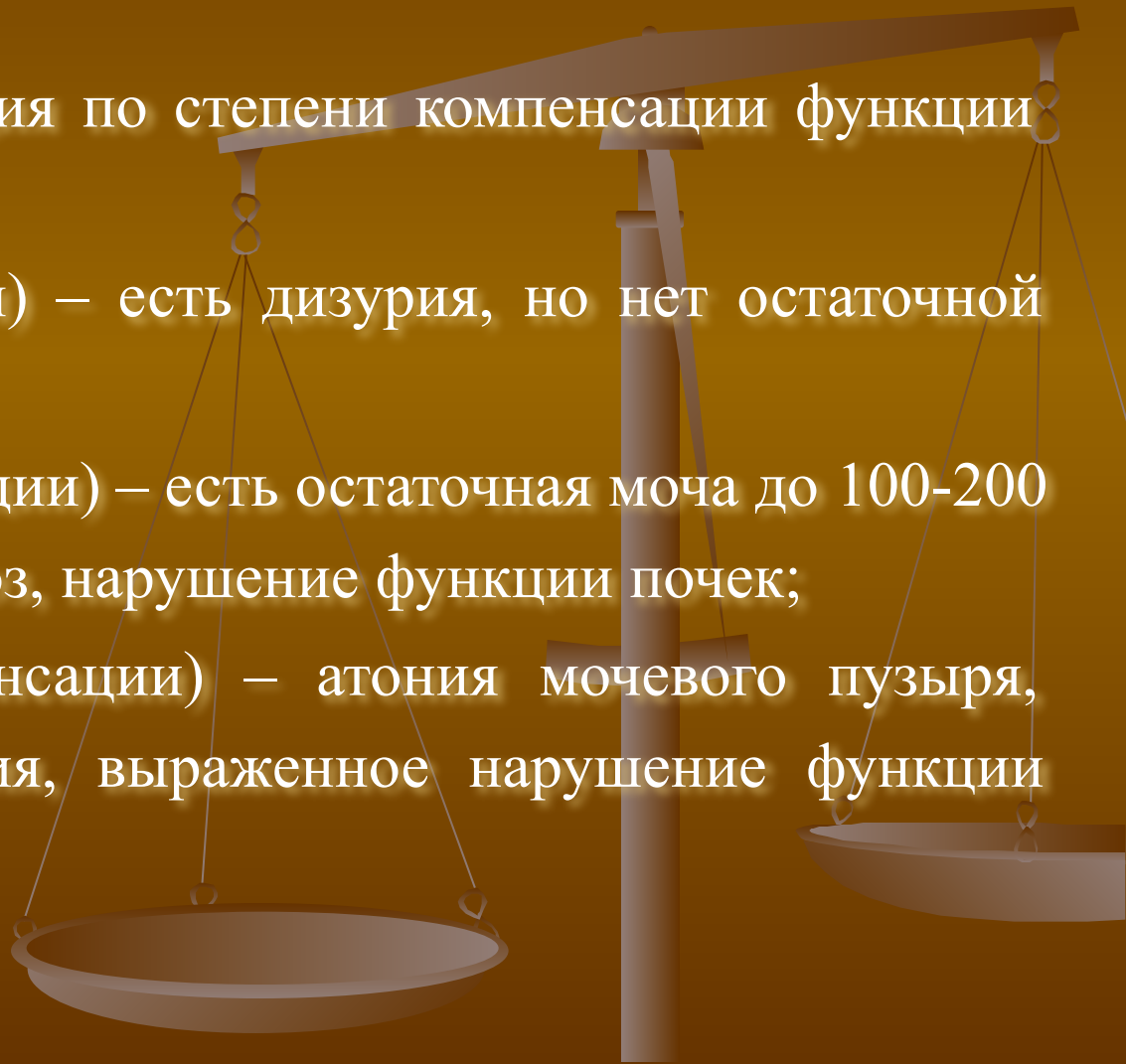
Нормальная простата



Аденома простаты

Классификация ДГПЖ


- Клиническая классификация согласно опросников I-PSS & QOL
- Условная классификация по степени компенсации функции мочеиспускания:
 1. I стадия (компенсации) – есть дизурия, но нет остаточной мочи;
 2. II стадия (субкомпенсации) – есть остаточная моча до 100-200 мл, гидроуретеронефроз, нарушение функции почек;
 3. III стадия (декомпенсации) – атония мочевого пузыря, парадоксальная ишурия, выраженное нарушение функции почек;



Клиническая симптоматика при ДГПЖ

1. Симптомы изменения нижних мочевых путей:

-обструктивные симптомы (механическое сдавление шейки мочевого пузыря и простатического отдела уретры) – затрудненное мочеиспускание, вялая струя мочи, увеличение продолжительности мочеиспускания, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря и т.д.

 Ирритативные симптомы (нарушение функции детрузора, сфинктеров мочевого пузыря, рецепторов шейки мочевого пузыря и простатического отдела уретры) – никтурия, поллакиурия, ложные позывы к мочеиспусканию, недержание мочи при позывах.

1. Симптомы вторичных изменений почек и верхних мочевых путей;

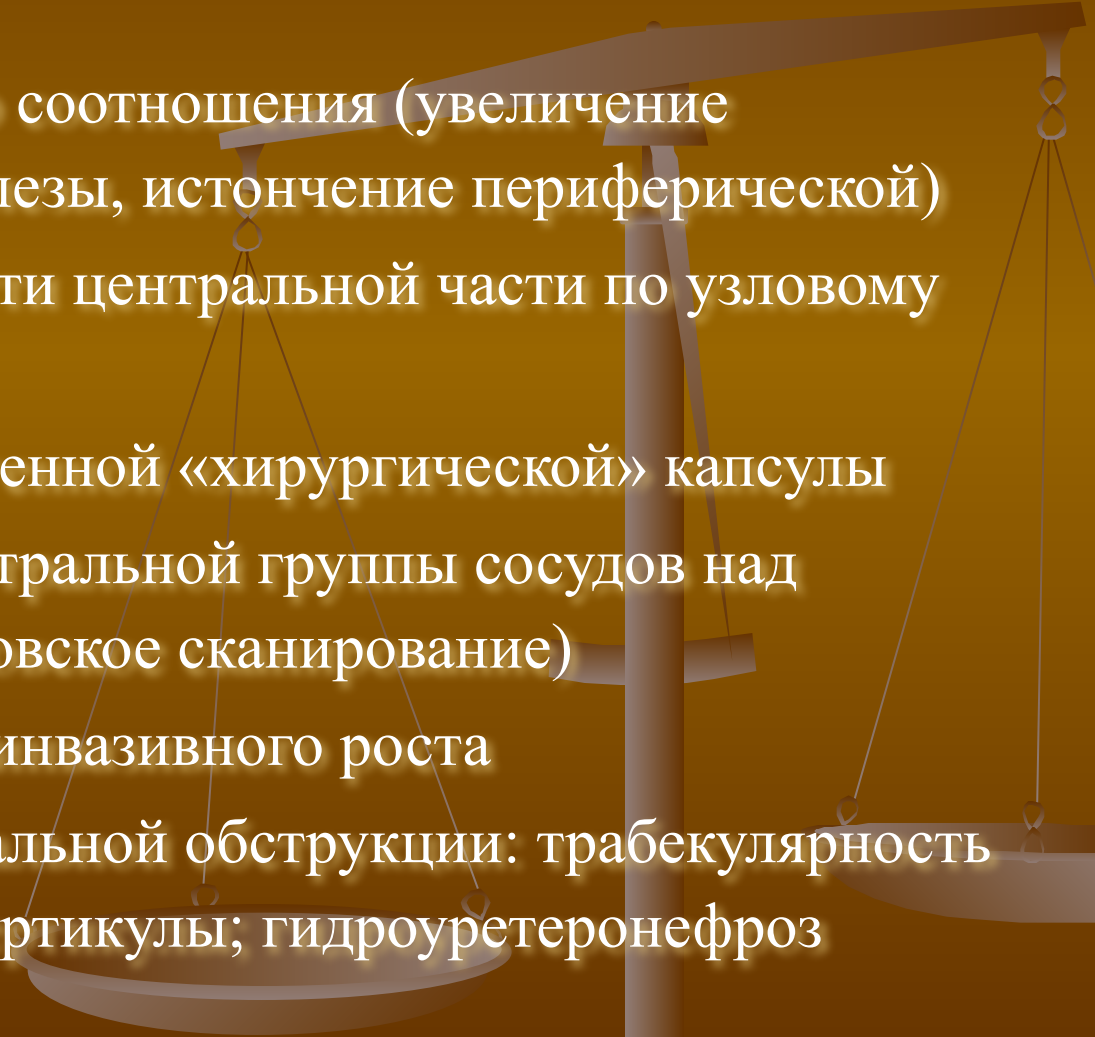
2. Симптомы осложнений заболевания

Тактика лечения зависит от*:

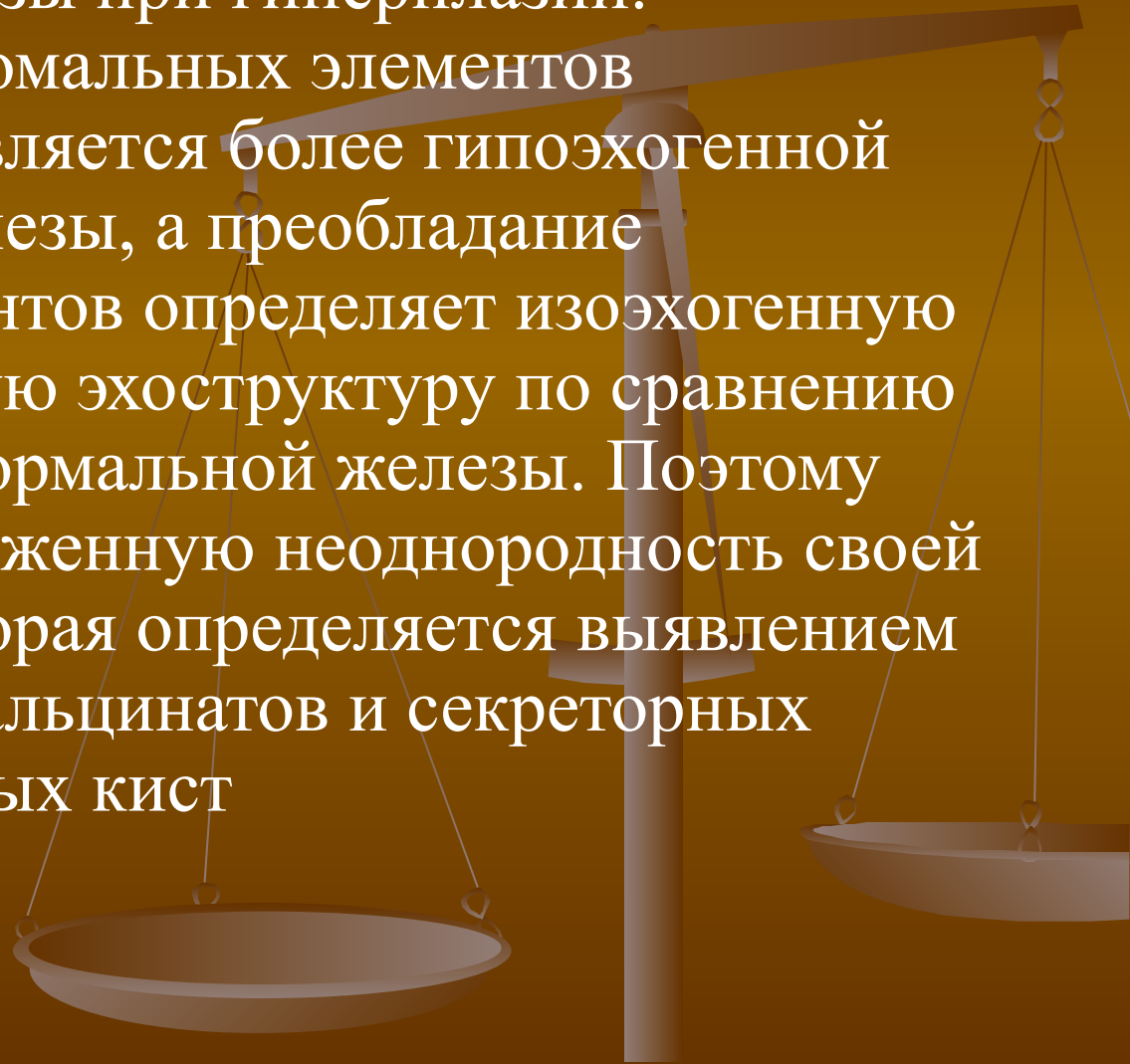
- Урофлоуметрических показателей;
- Количества остаточной мочи (УЗИ);
- Объема предстательной железы (УЗИ, МРТ);
- Морфофункционального состояния почек и мочевых путей (радионуклидная диагностика, УЗИ, МРТ);
- Общего состояния пациента.

*обязательными являются пальцевое ректальное исследование и определение уровня PSA в сыворотке крови.

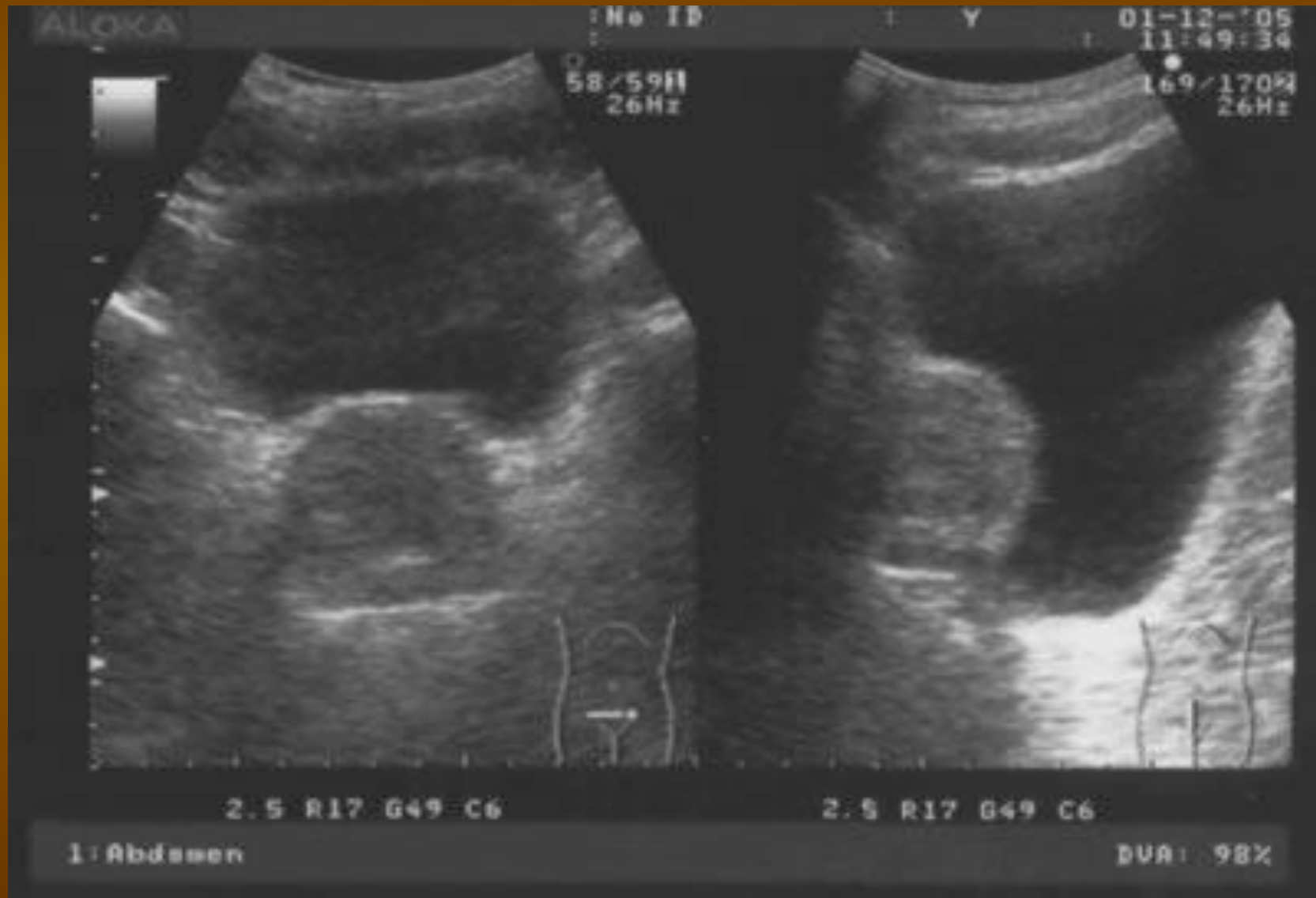
УЗ-симптомы ДГПЖ

- увеличение размеров (более 40мл), изменение формы (шаровидная, вытянутая с пролабированием в полость мочевого пузыря)
 - изменение зонального соотношения (увеличение центральной части железы, истончение периферической)
 - повышение эхогенности центральной части по узловому или диффузному типу
 - образование гиперэхогенной «хирургической» капсулы
 - преобладание периуретральной группы сосудов над капсулярной (доплеровское сканирование)
 - отсутствие признаков инвазивного роста
 - Признаки инфравезикальной обструкции: трабекулярность мочевого пузыря+дивертикулы; гидроуретеронефроз
- 

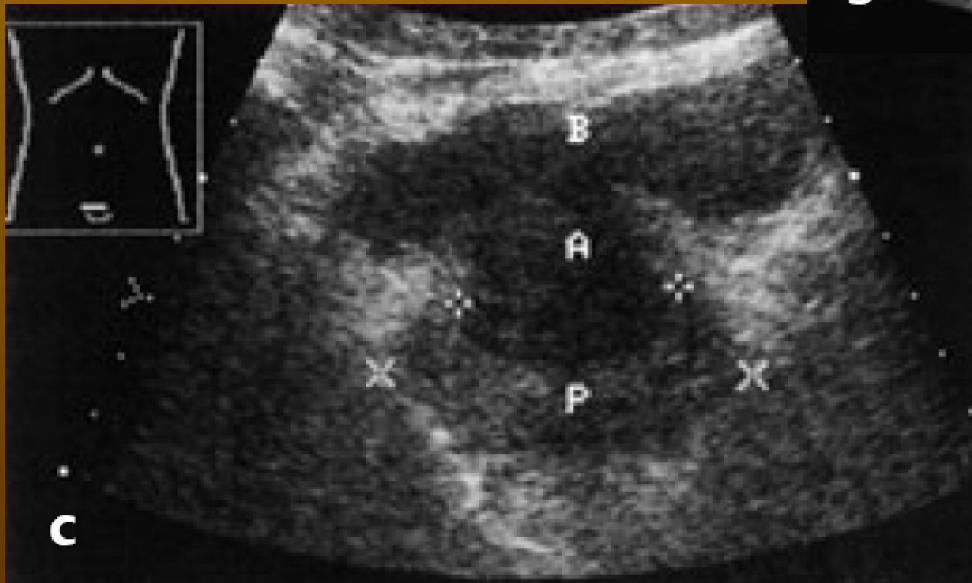
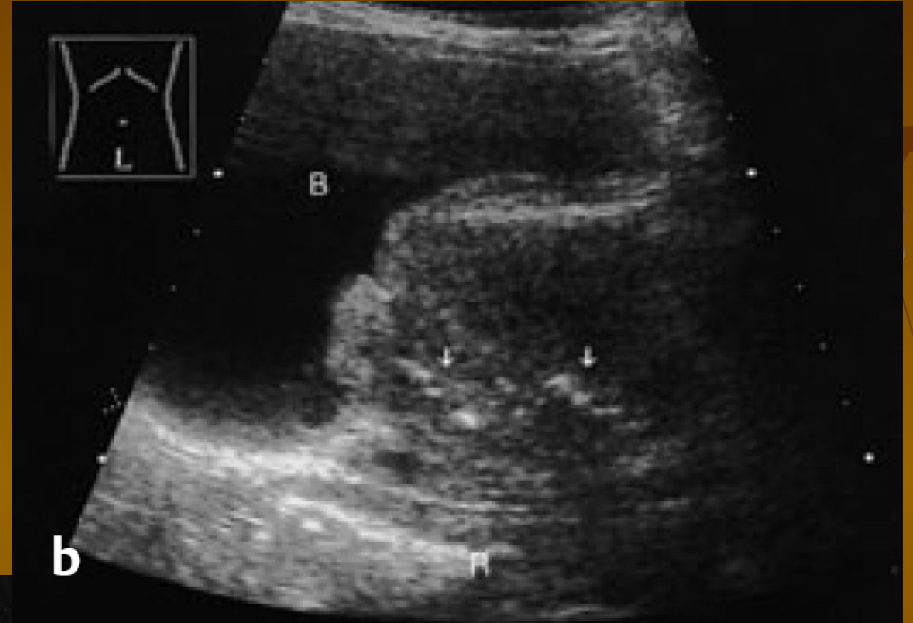
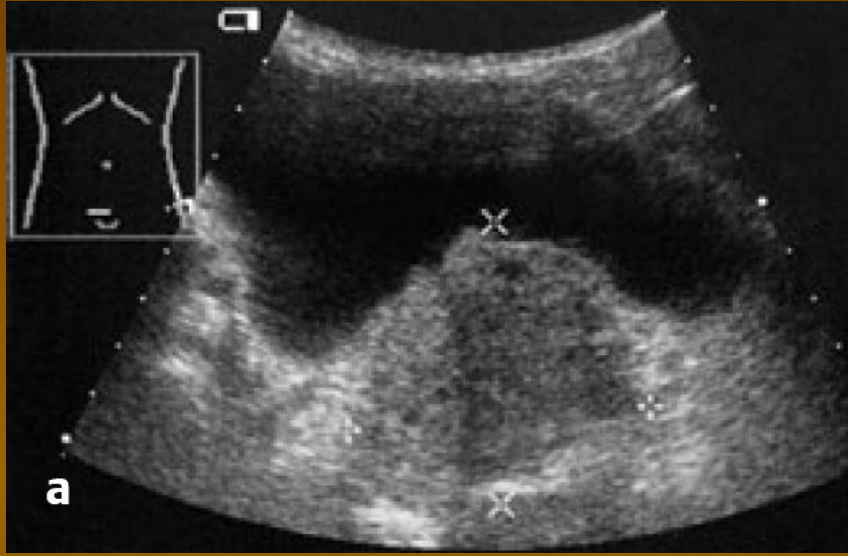
- Различные соотношения стромального и железистого компонентов определяют эхоструктуру железы при гиперплазии. Преобладание стромальных элементов гиперплазии проявляется более гипоэхогенной эхоструктурой железы, а преобладание железистых элементов определяет изоэхогенную или гиперэхогенную эхоструктуру по сравнению с эхоструктурой нормальной железы. Поэтому железа имеет выраженную неоднородность своей эхоструктуры, которая определяется выявлением гиперэхогенных кальцинатов и секреторных камней, анэхогенных кист



УЗ-симптомы ДГПЖ



УЗ-симптомы ДГПЖ



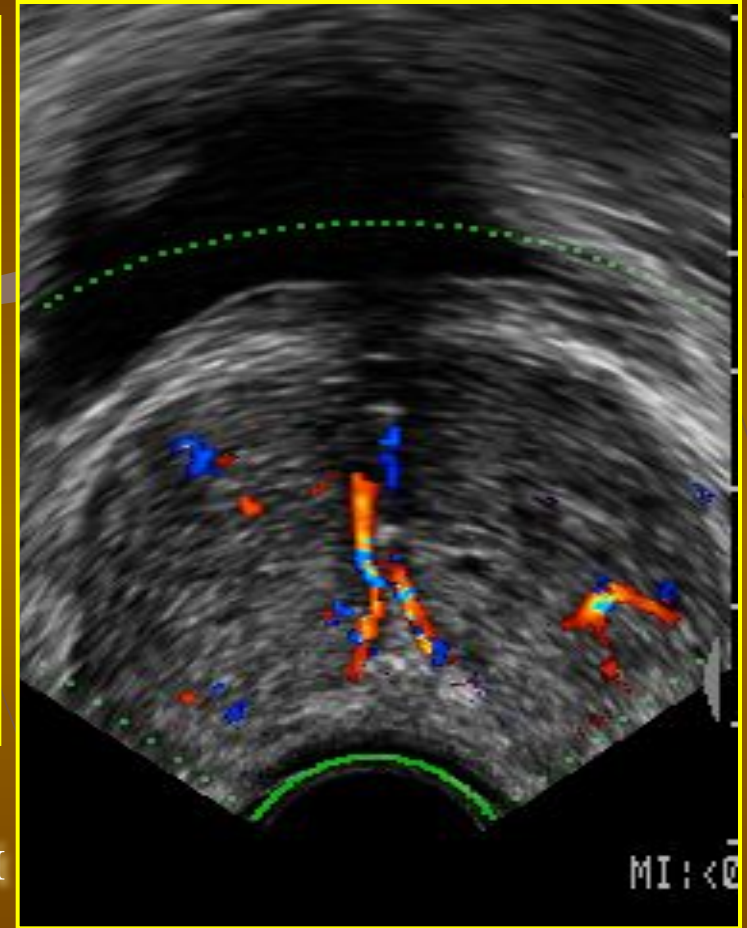
УЗ-симптомы ДГПЖ



1. Преобладание периуретральной группы сосудов над капсулярной (доплеровское сканирование)

2. Изогнутость сосудов

3. Обеднение сосудистого рисунка

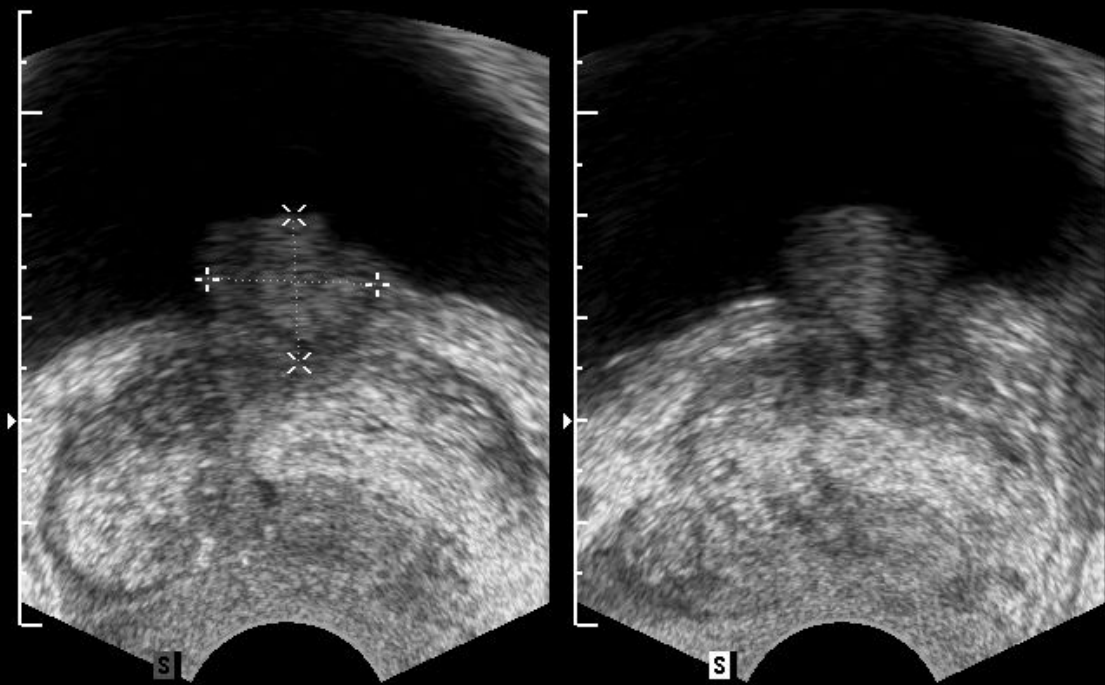


УЗ-симптомы ДГПЖ

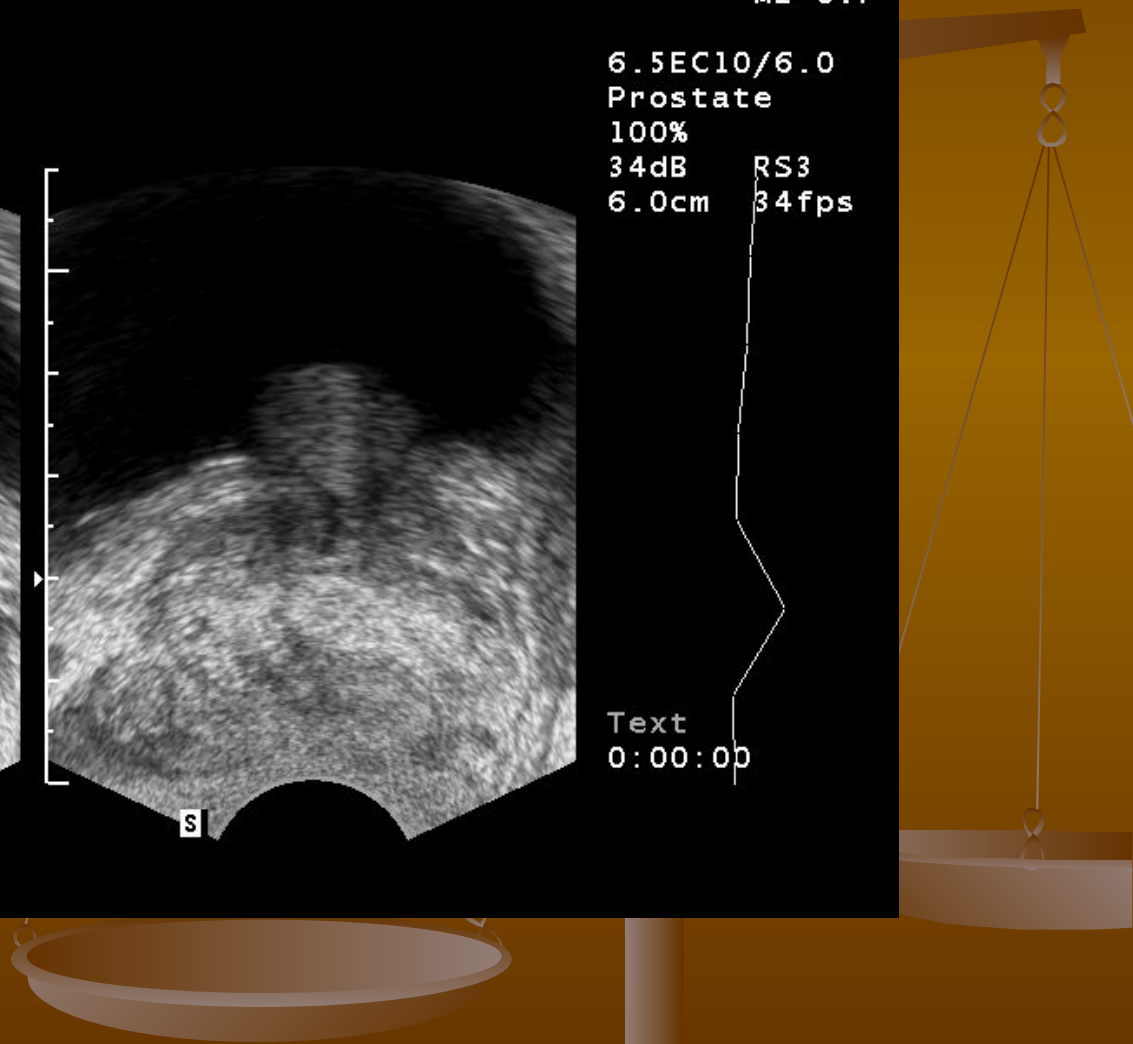
SIEMENS REZIN

MMA, radiology dep.
10.54.49 14.03.06
MI 0.7

6.5EC10/6.0
Prostate
100%
34dB RS3
6.0cm 34fps



Text
0:00:00

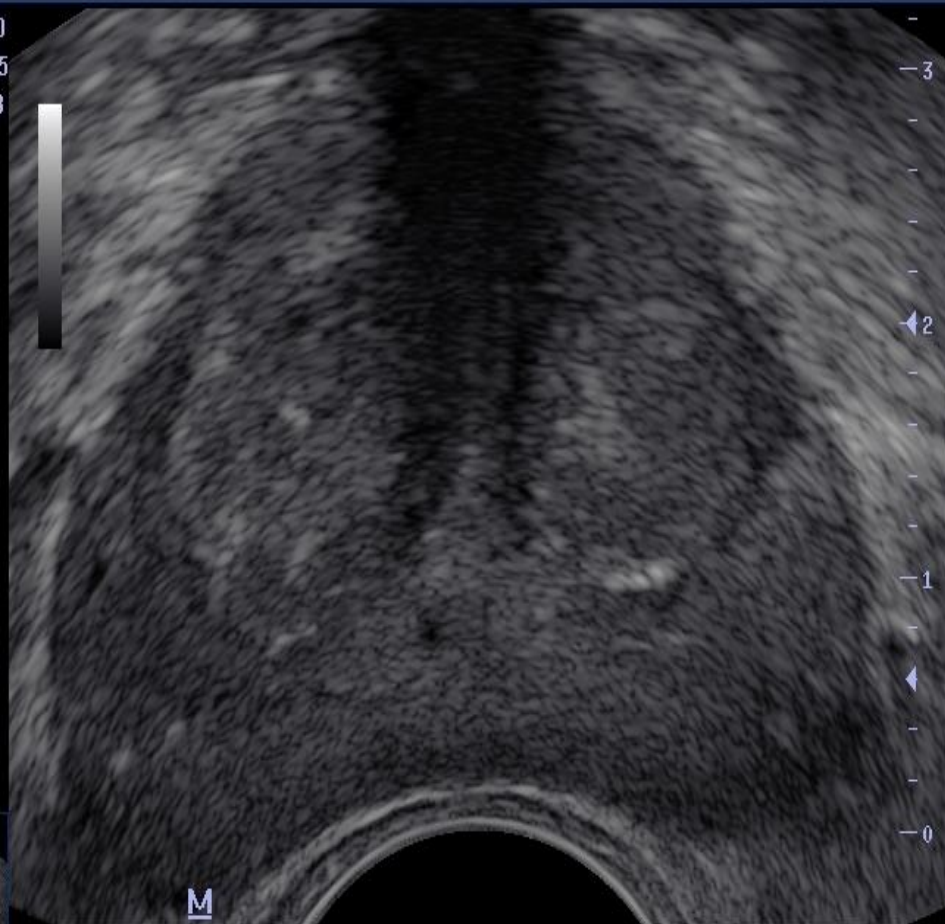


УЗ-симптомы ДГПЖ

12-105036-FC54

6CV1

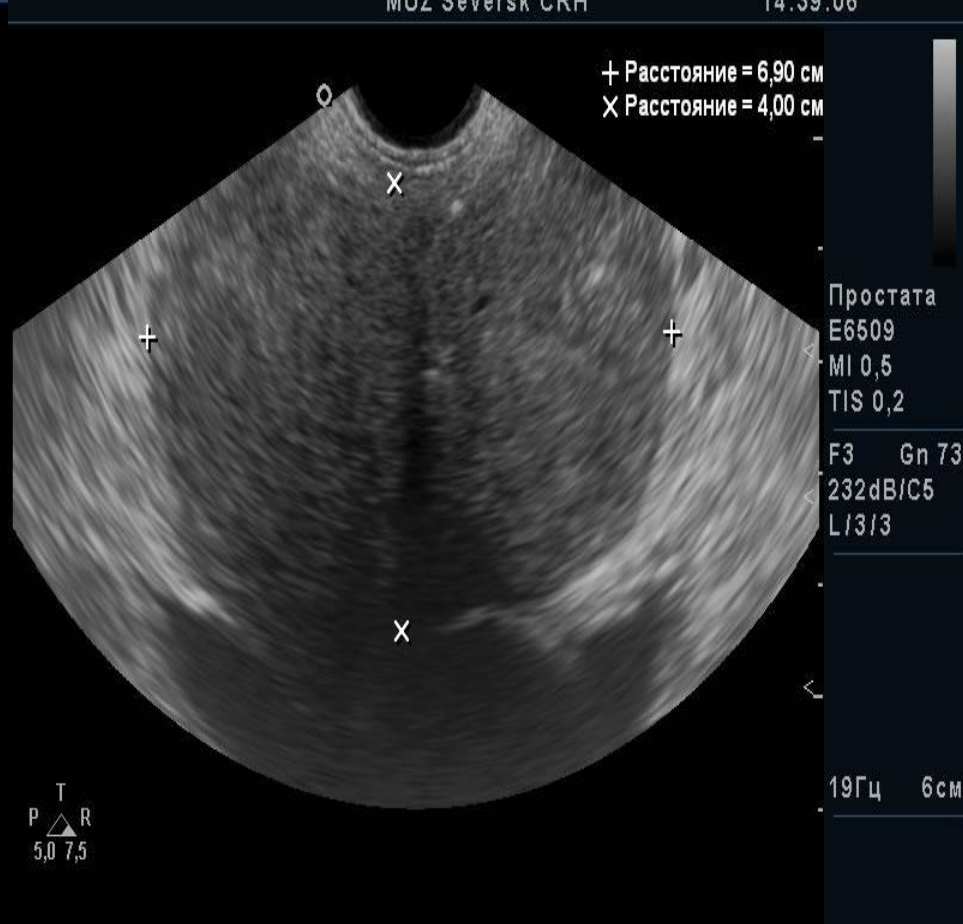
Простата



MUZ Seversk CRH

22.11.2006 PHILIPS

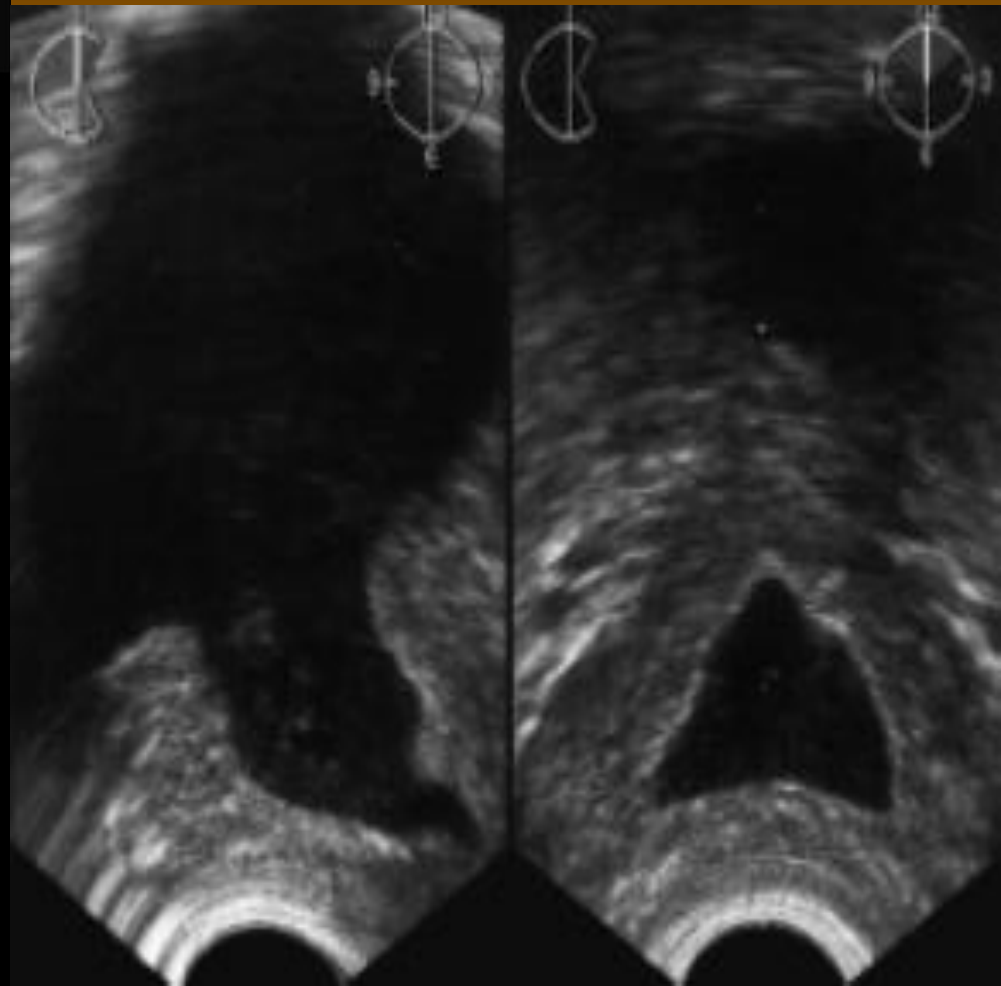
14:39:06



УЗ-симптомы ДГПЖ, гиперплазия периуретральных желез



Состояние после ТУР-биопсии



Рак предстательной железы

✓ По данным ВОЗ в 2002 году зарегистрировано 1 629 000 мужчин заболевших раком предстательной железы, и 269 000 смертей от этого заболевания

✓ Среди всех причин смертности в США рак предстательной железы удерживает 1-е место, в России (2003 г.) число смертей от рака предстательной железы уступает только раку легких и желудка (3-е место)

✓ При аутопсии старше 50 лет от 12 до 46% имели очаги аденокарциномы в предстательной железе. При аутопсии старше 90 лет до 90% имели очаги

TNM-классификация (UICC, 5 издание, 2004)

T-критерий:

T_x; T₀;

T₁ - клинически и радиологически не определяющаяся:

T_{1a} – ≤5% резецированной ткани;

T_{1b} – >5% резецированной ткани;

T_{1c} – биопсия (при повышении PSA);

T₂ - ограничена предстательной железой:

T_{2a} – ≤1/2 одной доли;

T_{2b} – >1/2 одной доли;

T_{2c} – обе доли;

T₃ - за капсулу железы:

T_{3a} – экстракапсулярно;

T_{3b} – в семенные пузырьки;

T₄ - фиксация или инвазия в соседние структуры (шейка мочевого пузыря, наружный сфинктер, прямая кишка, мышцы, стенка таза).

N-критерий:

N_x

N₀ - нет увеличения лимфатических узлов;

N₁ - метастазы в региональные лимфатические узлы (ниже уровня бифуркации общих подвздошных артерий и выше паховой складки)

M-критерий:

M_x

M₀ - нет отдаленных метастазов;

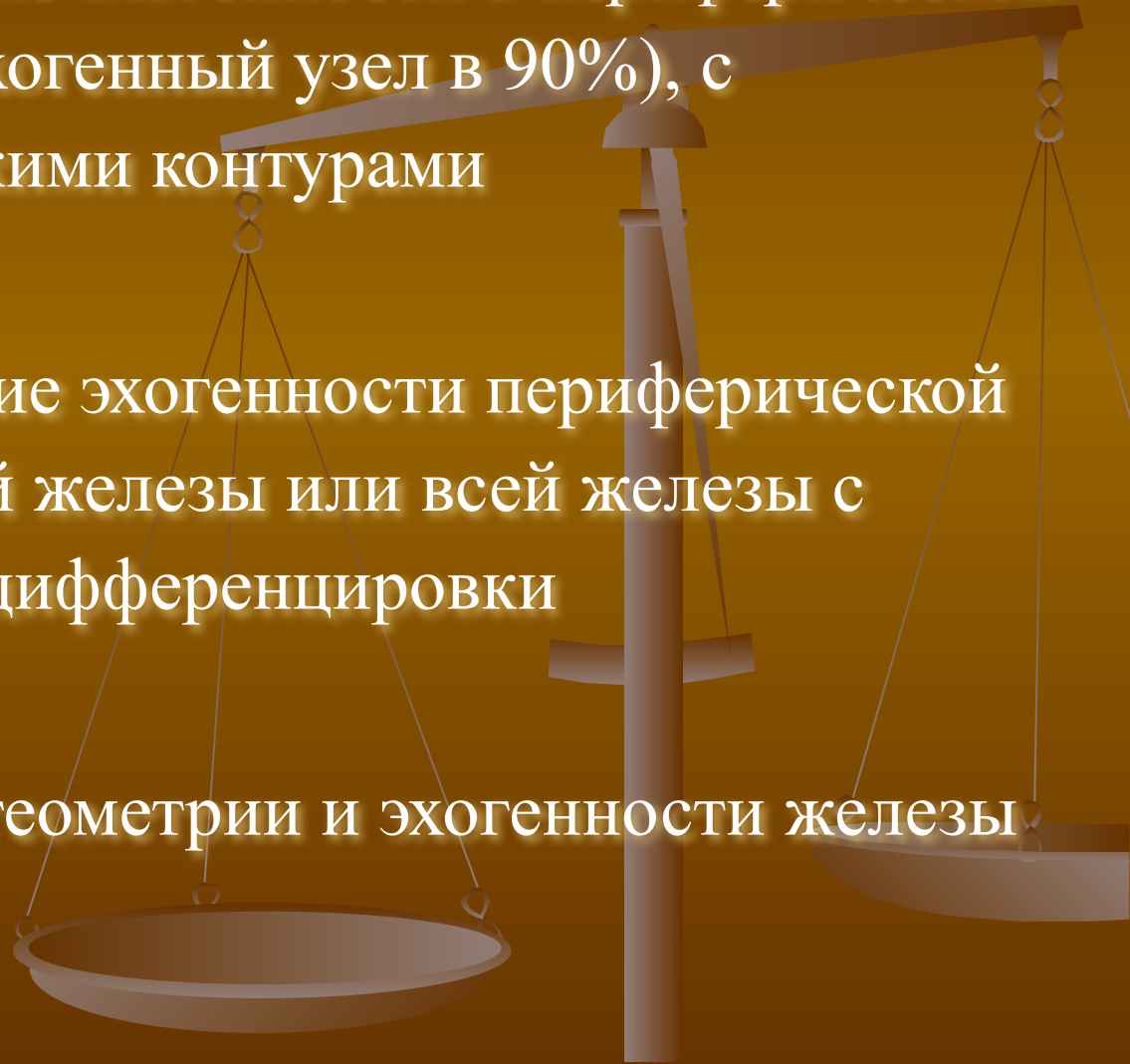
M_{1a} - нерегинальные лимфатические узлы;

M_{1b} - кости;

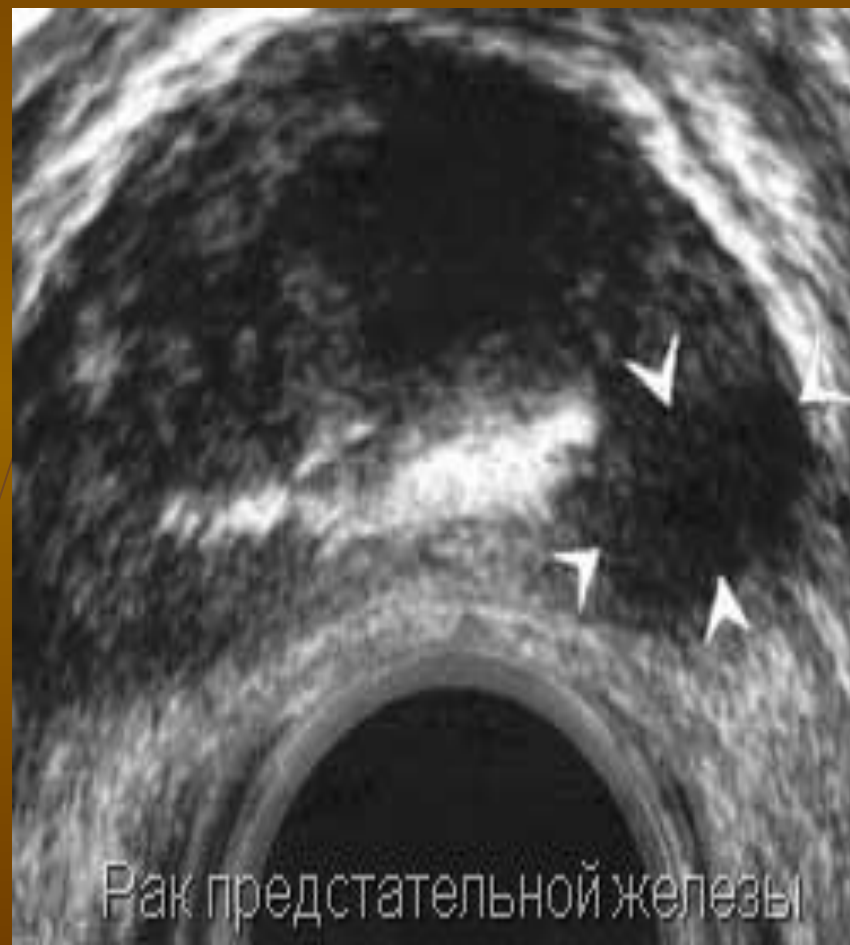
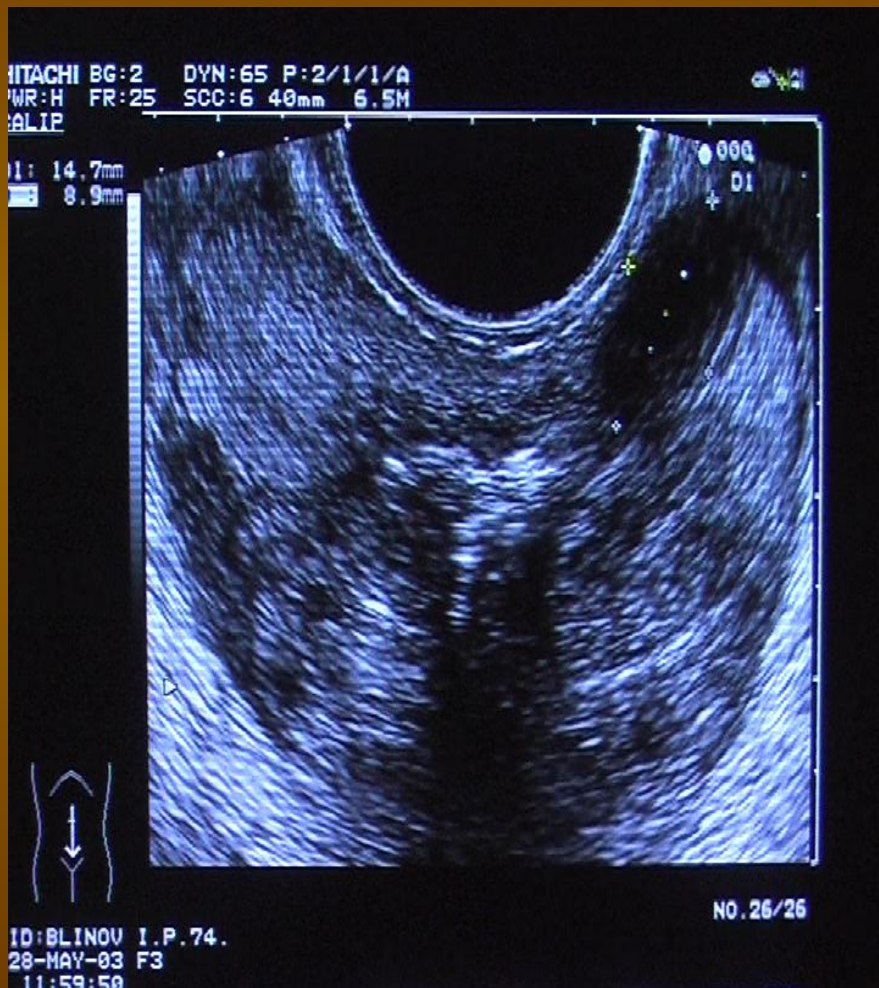
M_{1c} - другие области.

УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим – первичная диагностика)

- локальное изменение эхогенности в периферической зоне железы (гипоэхогенный узел в 90%), с неровными и нечеткими контурами
- диффузное изменение эхогенности периферической зоны одной из долей железы или всей железы с потерей зональной дифференцировки
- общая асимметрия геометрии и эхогенности железы

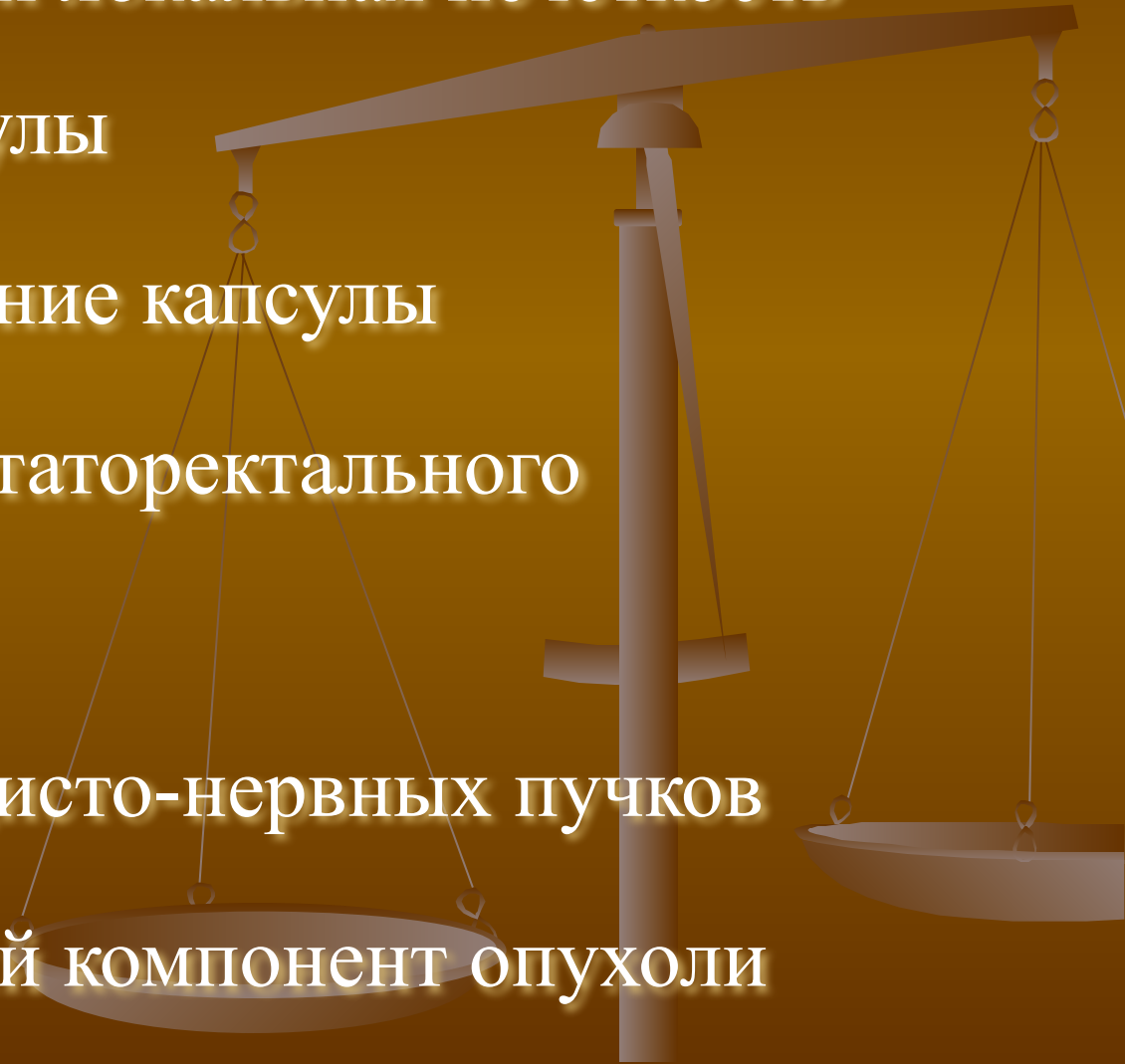


УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим – первичная диагностика)

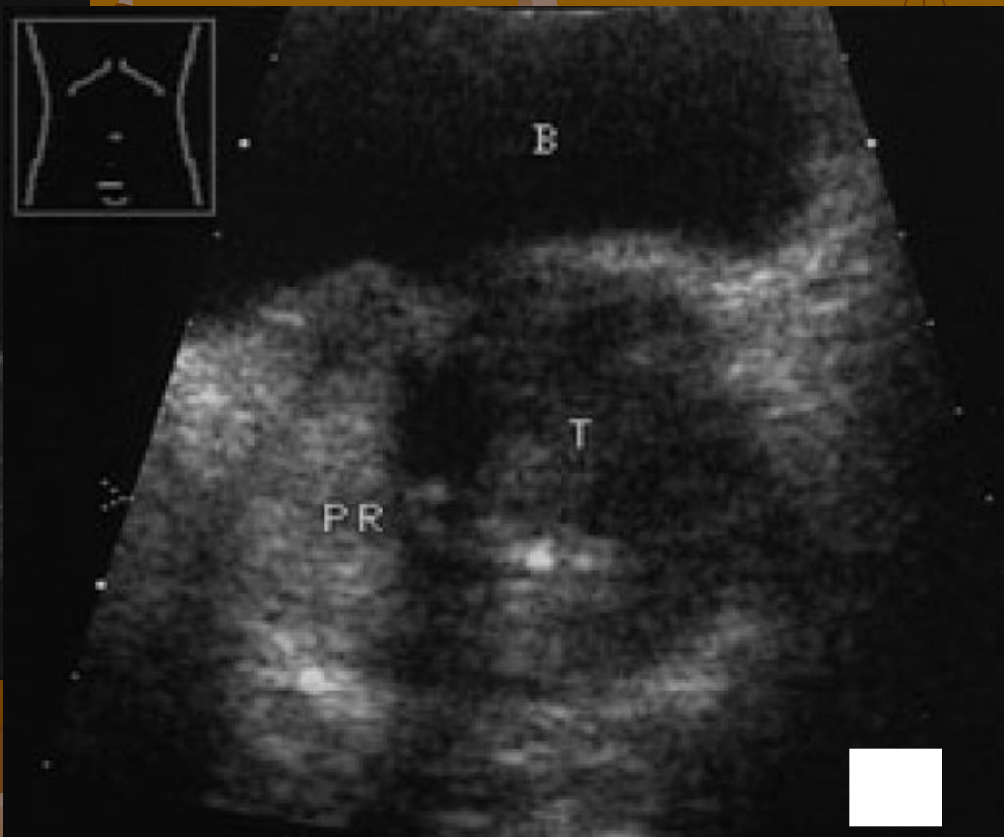


УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим – экстракапсулярная экстензия)

- прерывистость или локальная нечеткость (утолщение) капсулы
- локальное выбухание капсулы
- облитерация простаторектального пространства
- асимметрия сосудисто-нервных пучков
- экстракапсулярный компонент опухоли

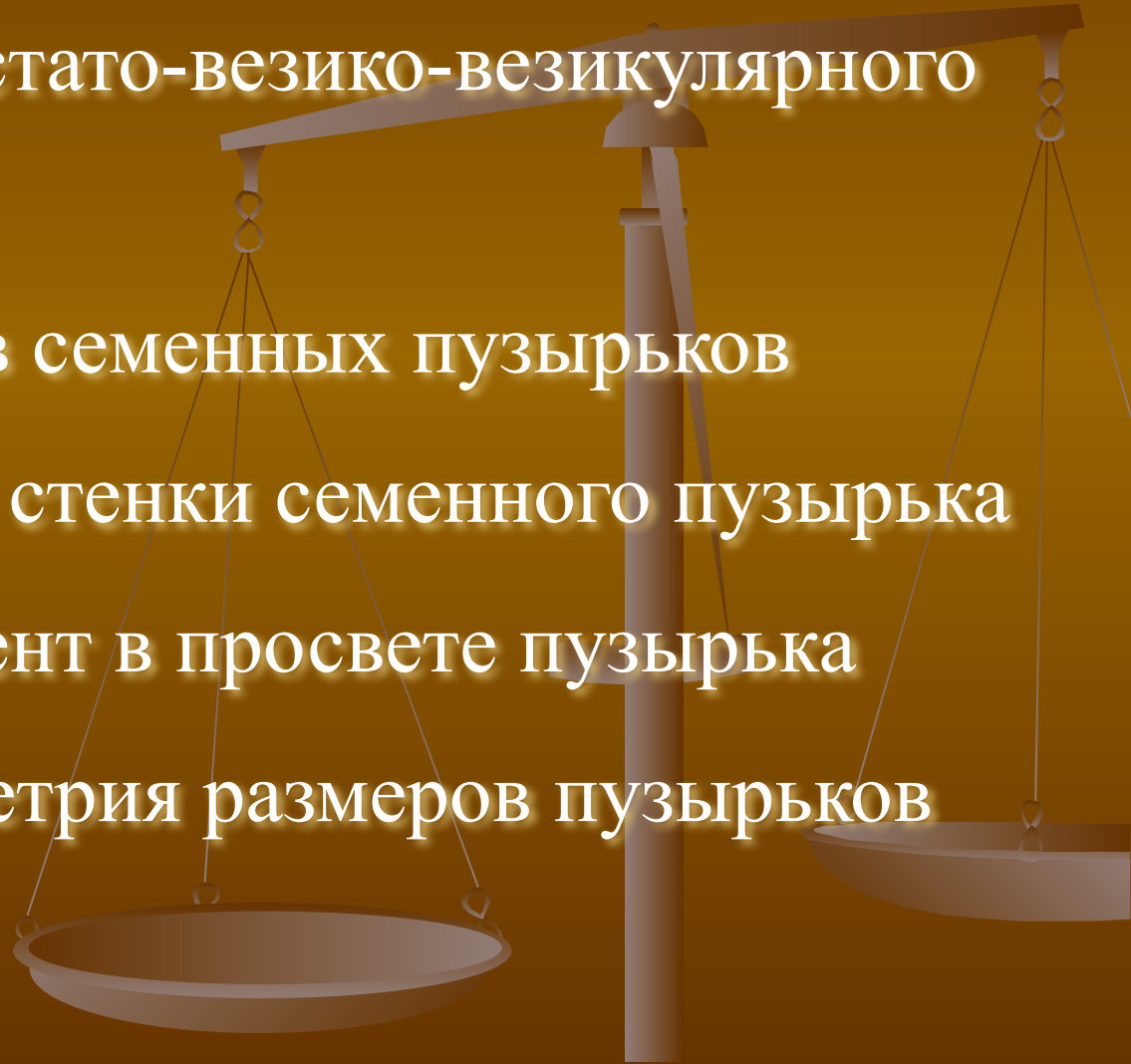


УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим – экстракапсулярная экстензия)



УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим – инвазия в семенные пузырьки)

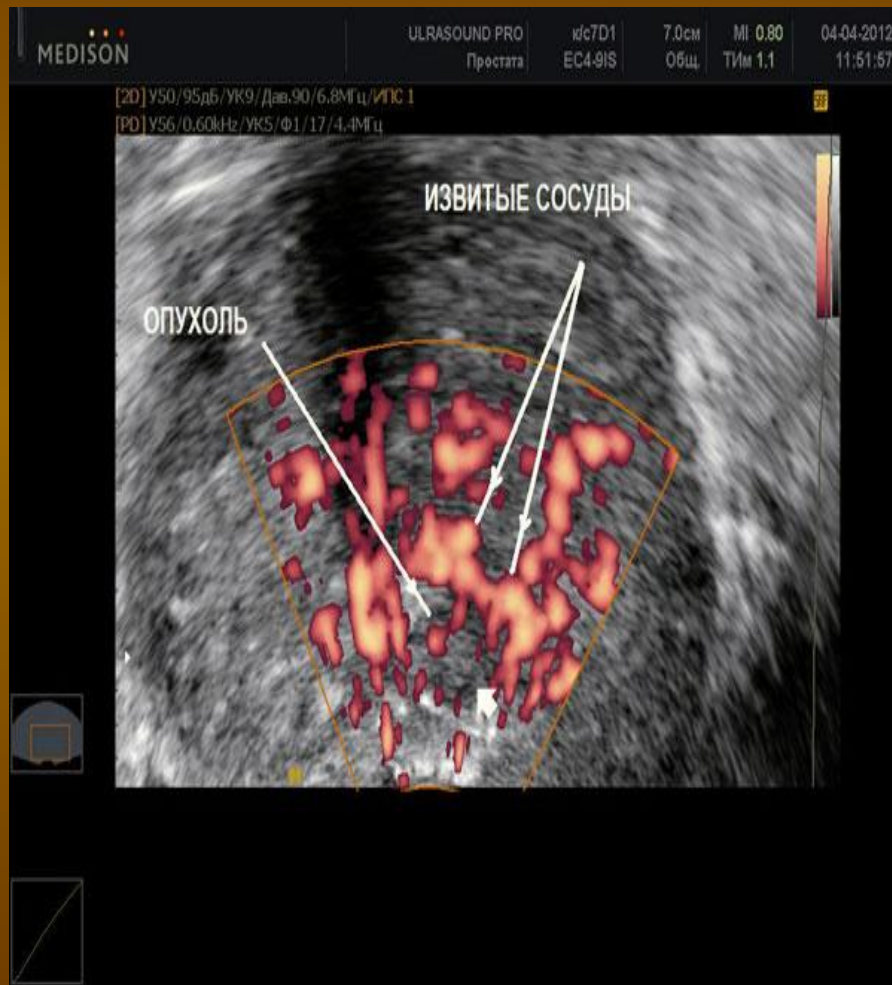
- облитерация простато-везико-везикулярного пространства
- асимметрия углов семенных пузырьков
- неравномерность стенки семенного пузырька
- тканевой компонент в просвете пузырька
- Косвенно: асимметрия размеров пузырьков



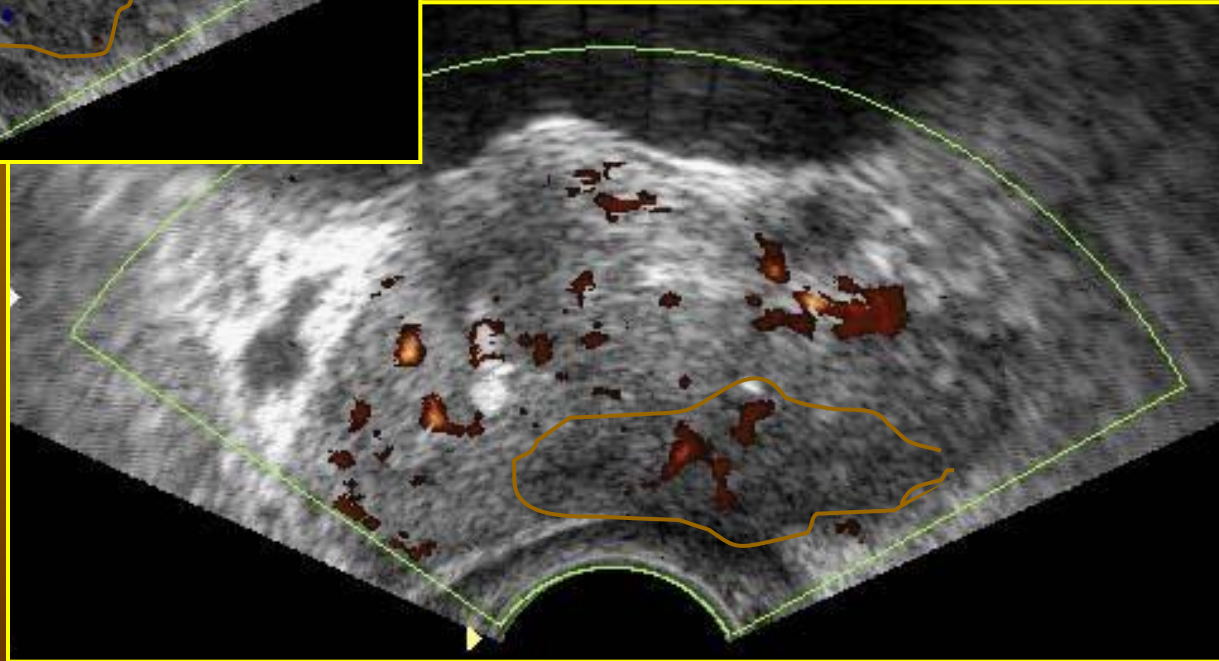
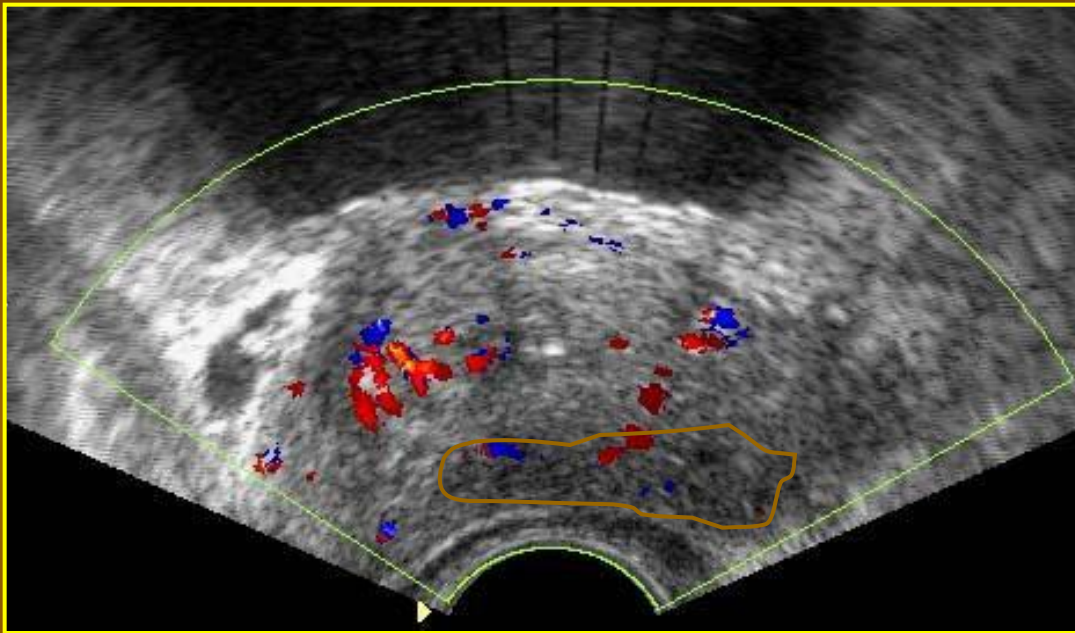
УЗ-симптомы рака предстательной железы (В-режим)



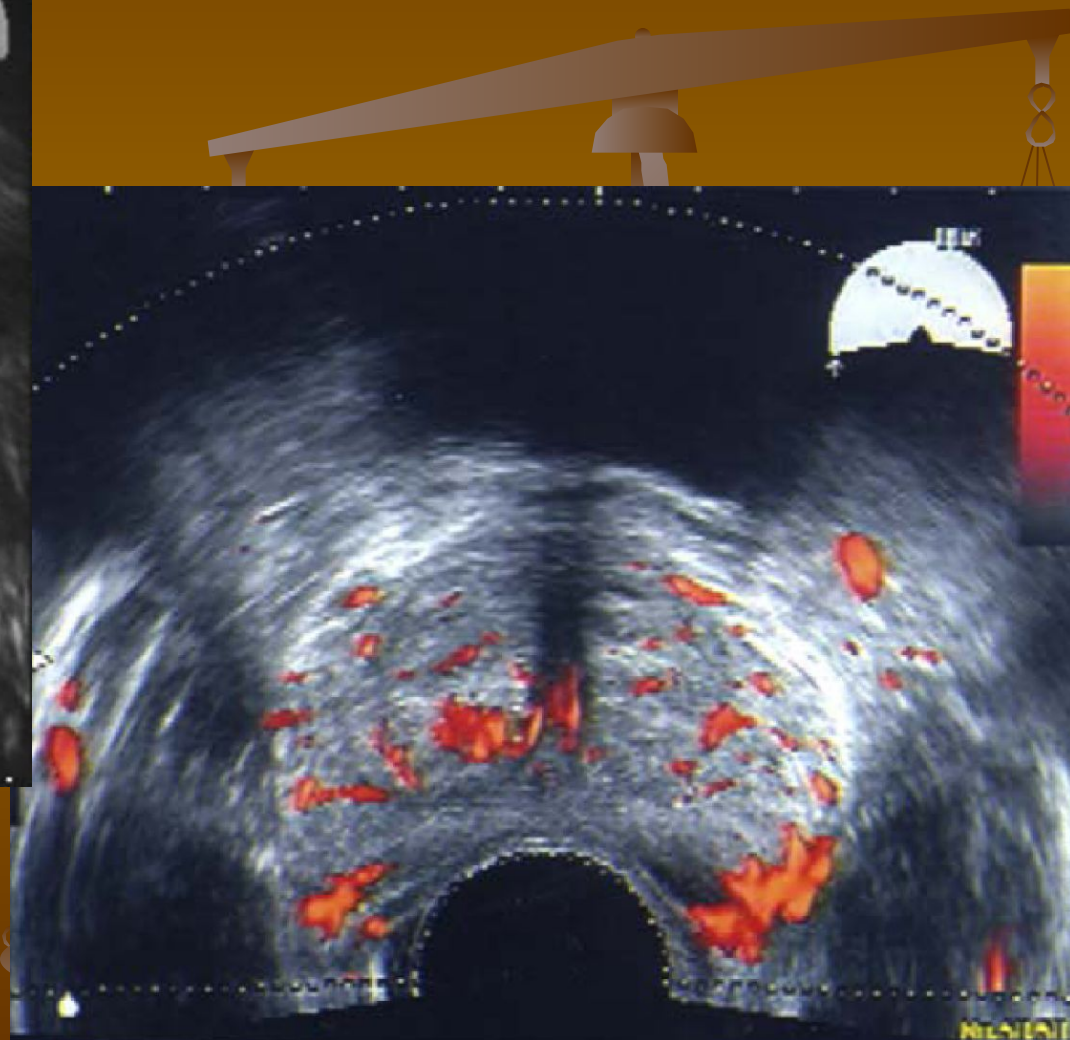
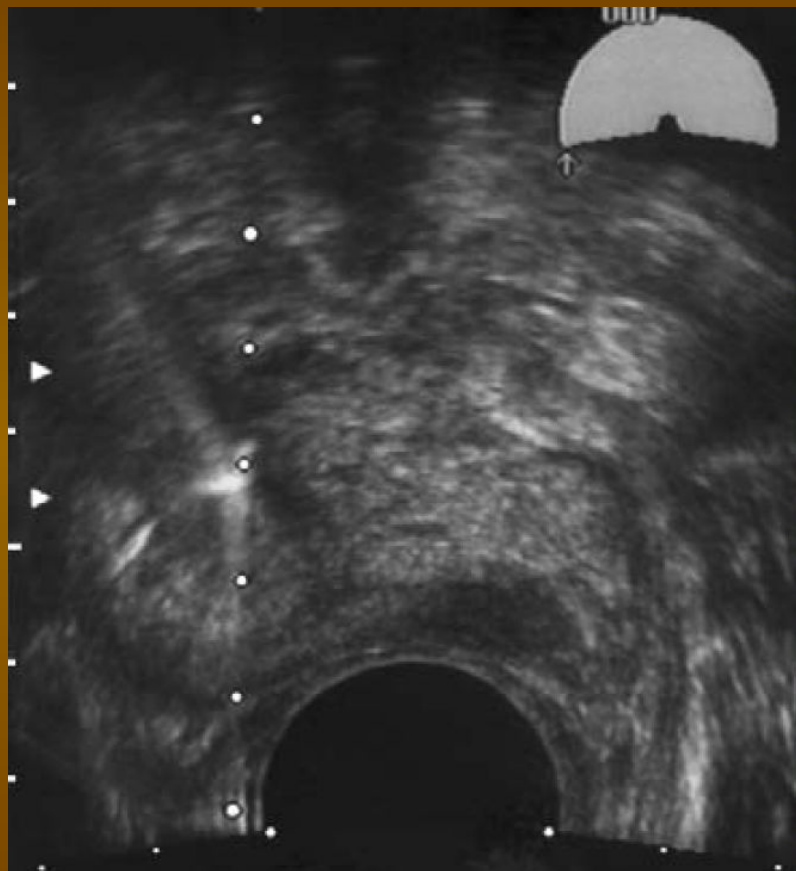
Рак предстательной железы. Допплерография.



УЗ-симптомы рака предстательной железы

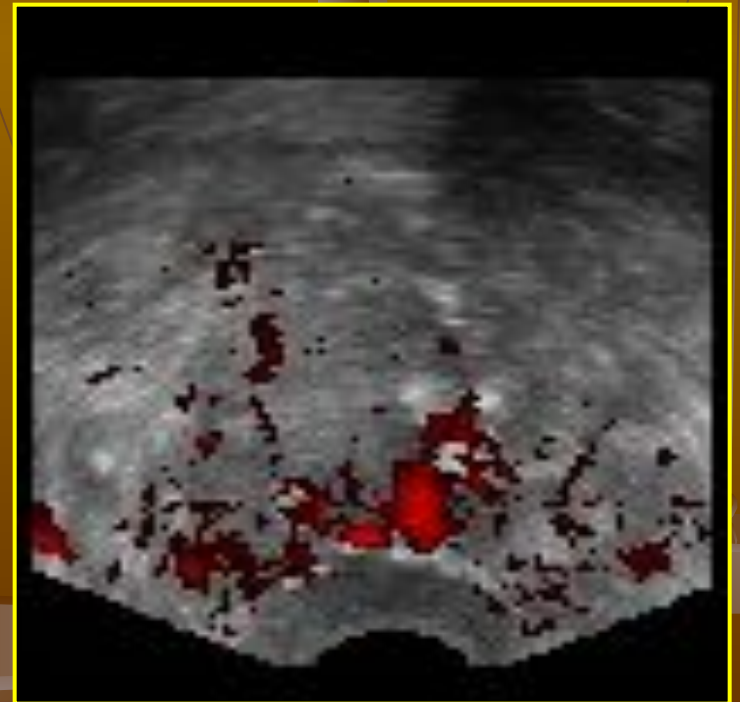


УЗ-симптомы рака предстательной железы



УЗ-симптомы рака предстательной железы (доплер)

- “дезорганизованный” тип сосудистого рисунка в выявленном измененном участке железы.
- нет изменения васкуляризации (18% случаев)
- наличие локальной асимметрии характера и степени васкуляризации железы;

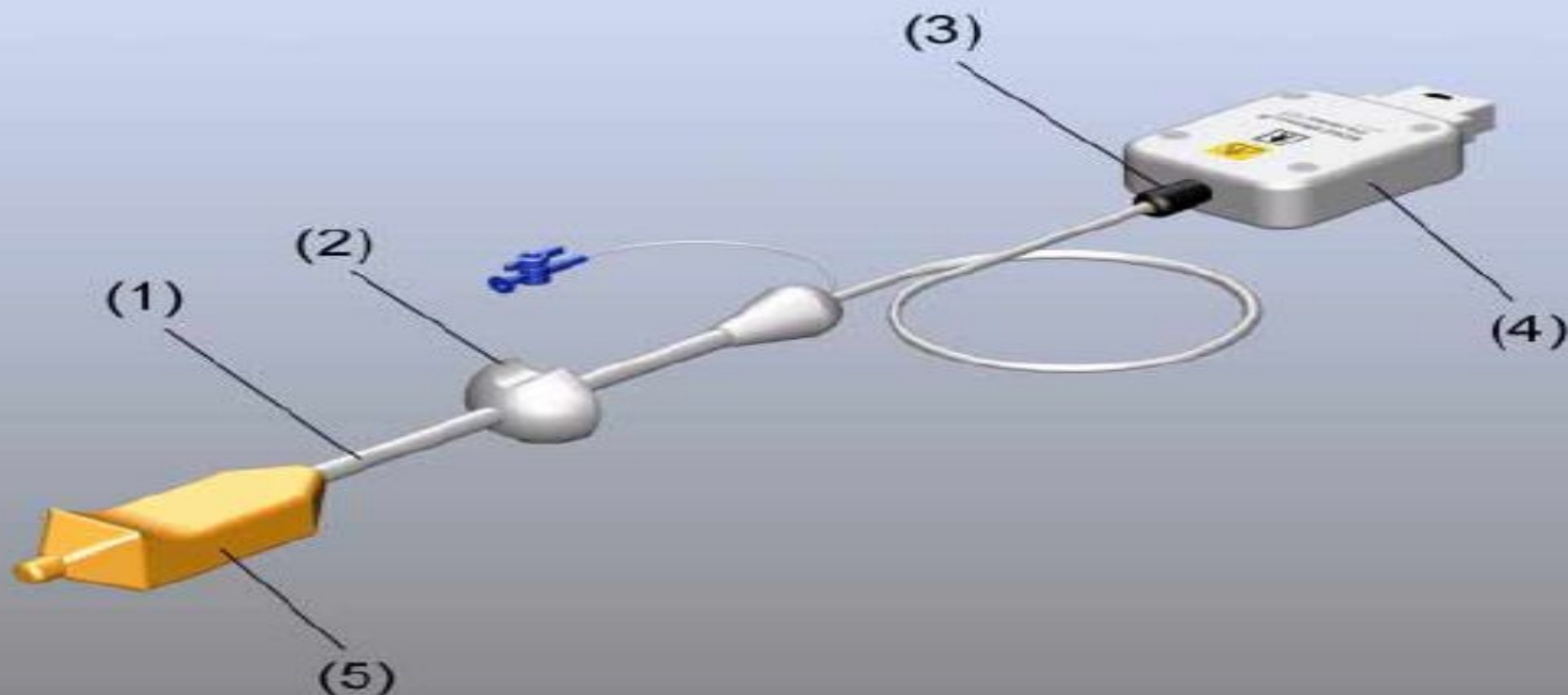


Компьютерная томография при ДГПЖ



- увеличение размеров, изменение формы (шаровидная, вытянутая с пролабированием в полость мочевого пузыря);
- кальцинаты ткани железы;
- отсутствие признаков инвазивного роста.

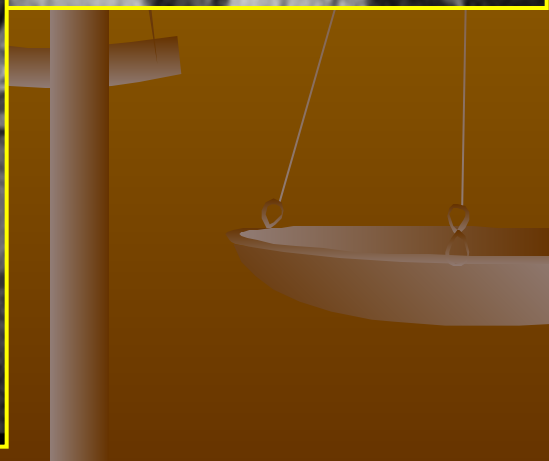
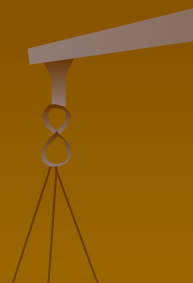
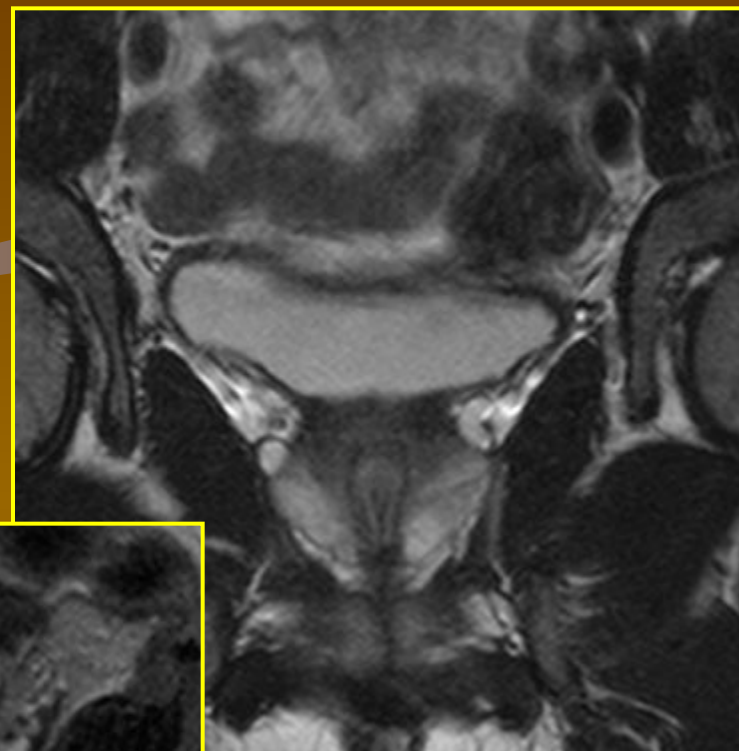
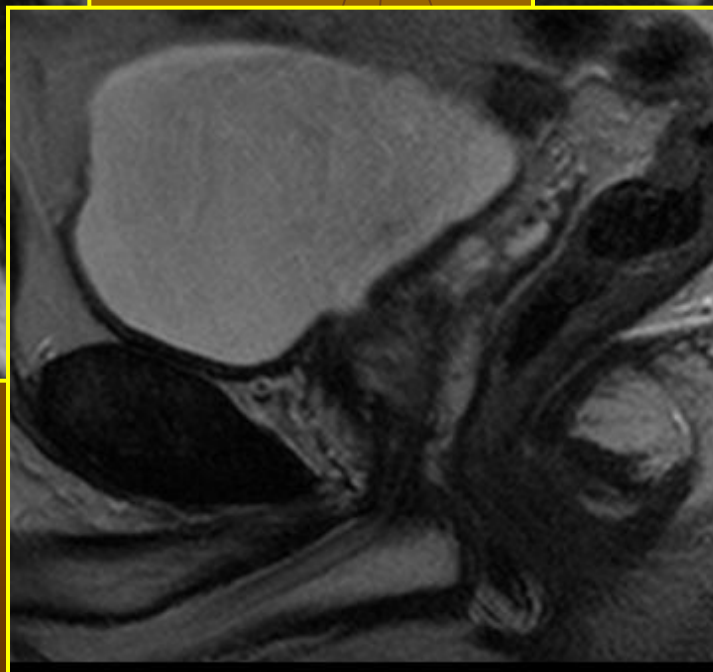
Методика эндоректальной МРТ*



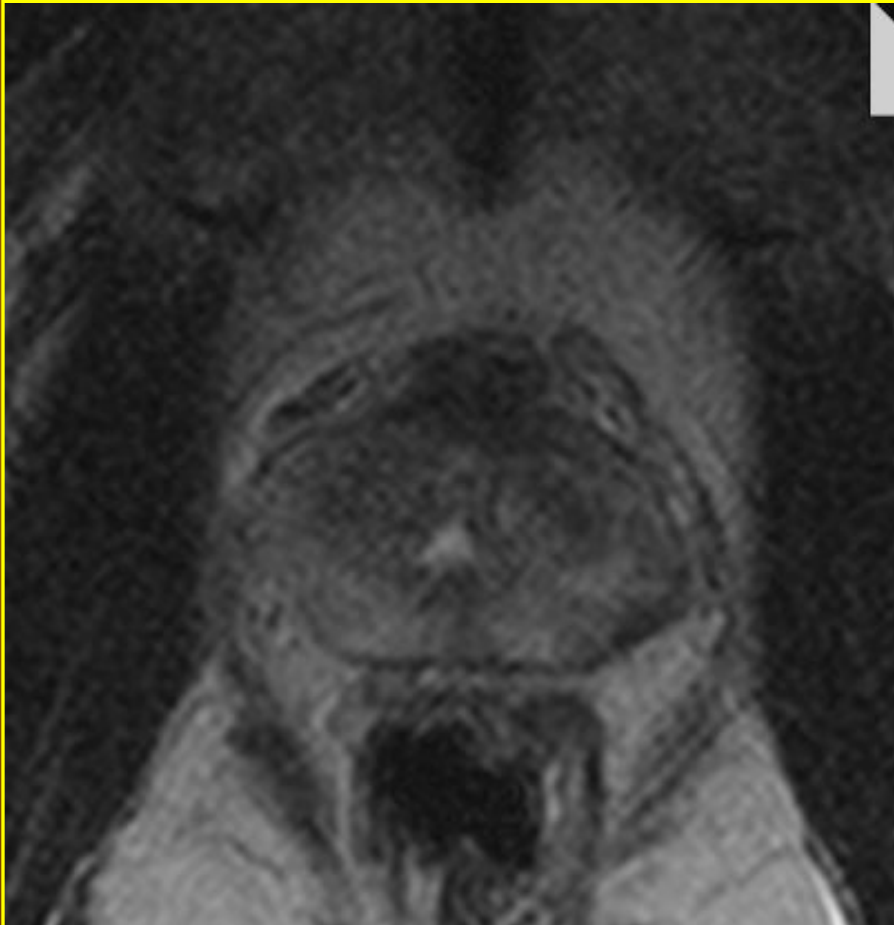
Эндоректальная катушка

- (1) Стержень катушки
- (2) Миграционный упор
- (3) Соединитель катушки
- (4) Интерфейс гибких катушек
- (5) Пробная головка

МР-анатомия предстательной железы



МР-анатомия предстательной железы



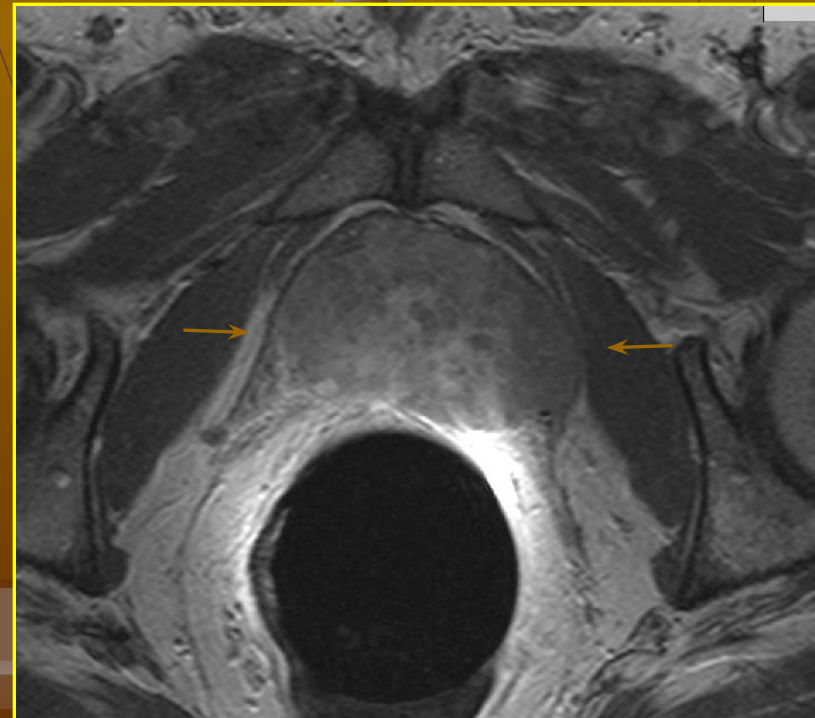
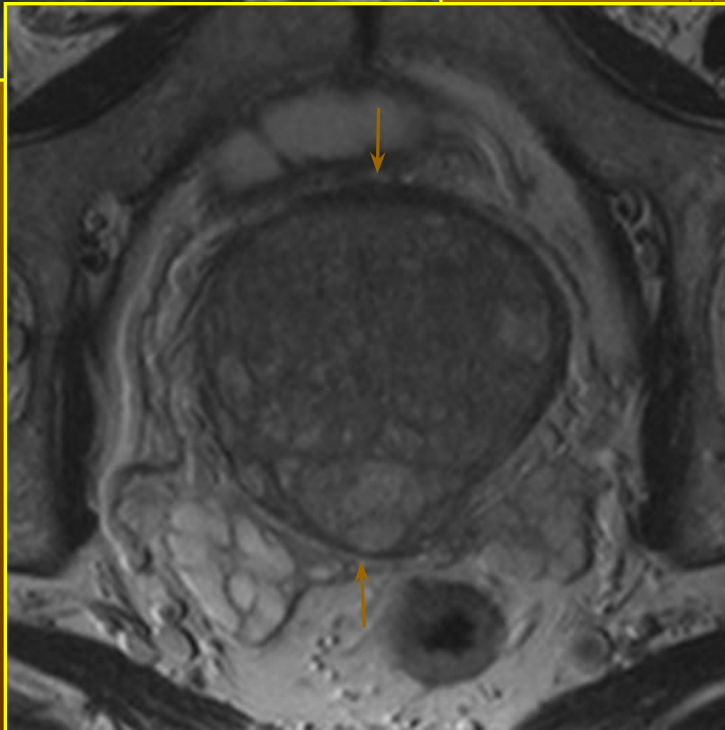
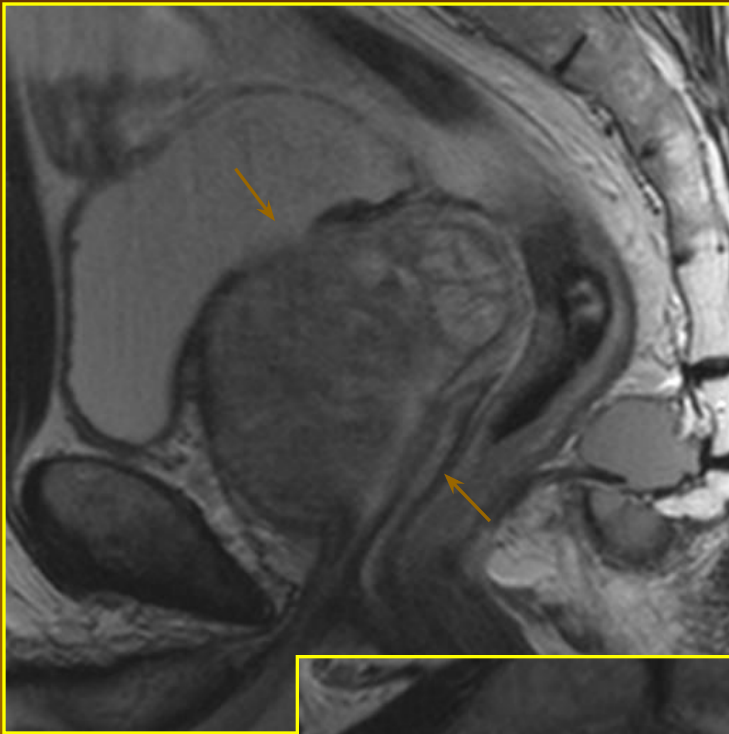
с поверхностной катушкой



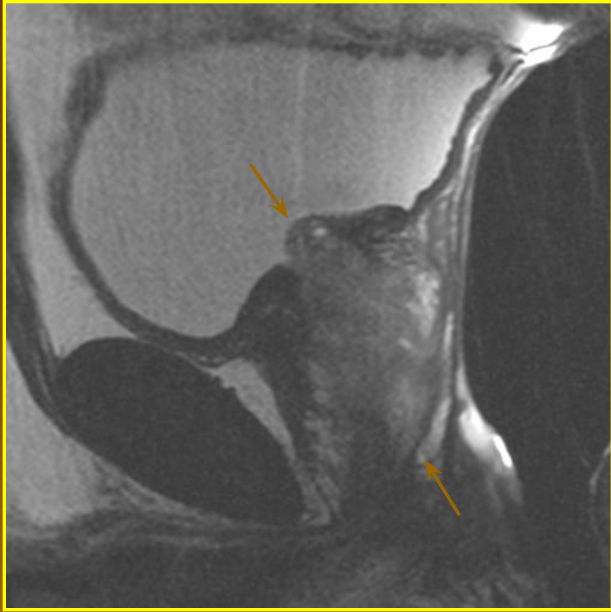
с эндоректальной катушкой

МР-признаки опухоли предстательной железы

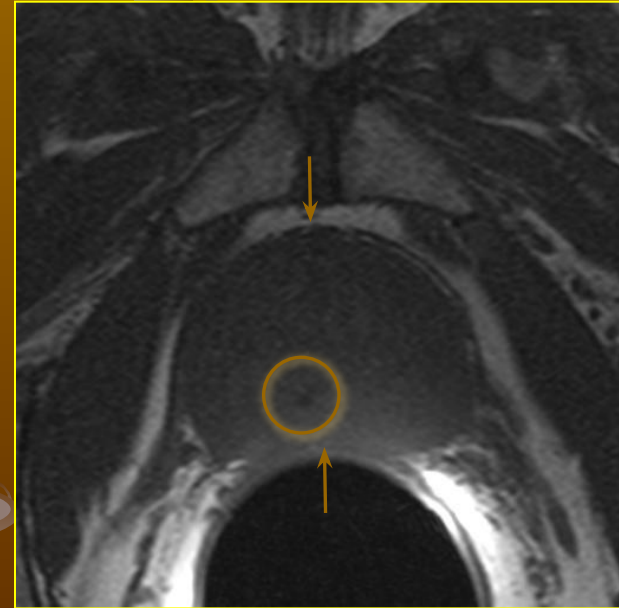
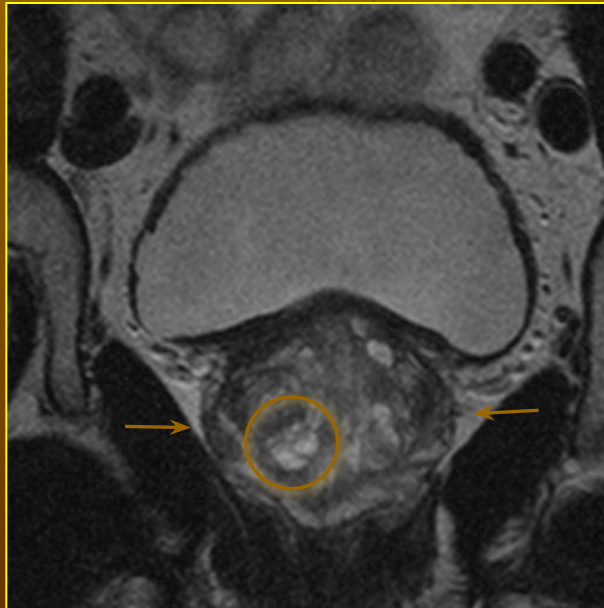
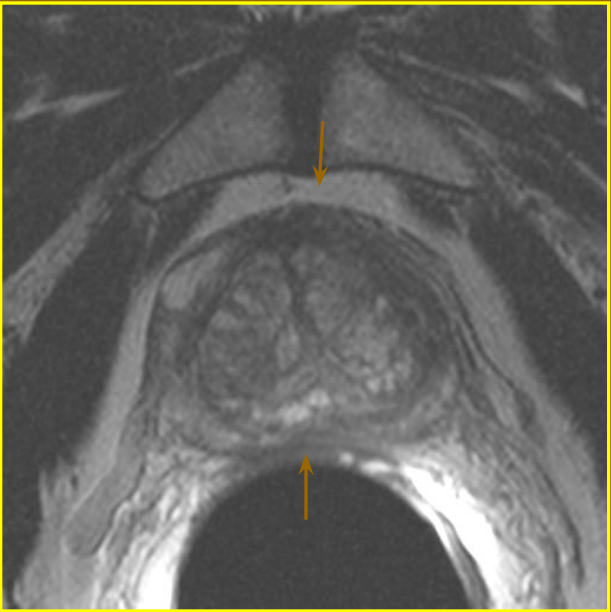
- изменение формы железы
- увеличение размеров железы
- изменение интенсивности МР-сигнала от зон железы
- изменение зональной архитектоники железы
- изменение характера контуров железы
- изменение характера (хаотичное) и скорости накопления



МР-признаки доброкачественной гиперплазии предстательной железы

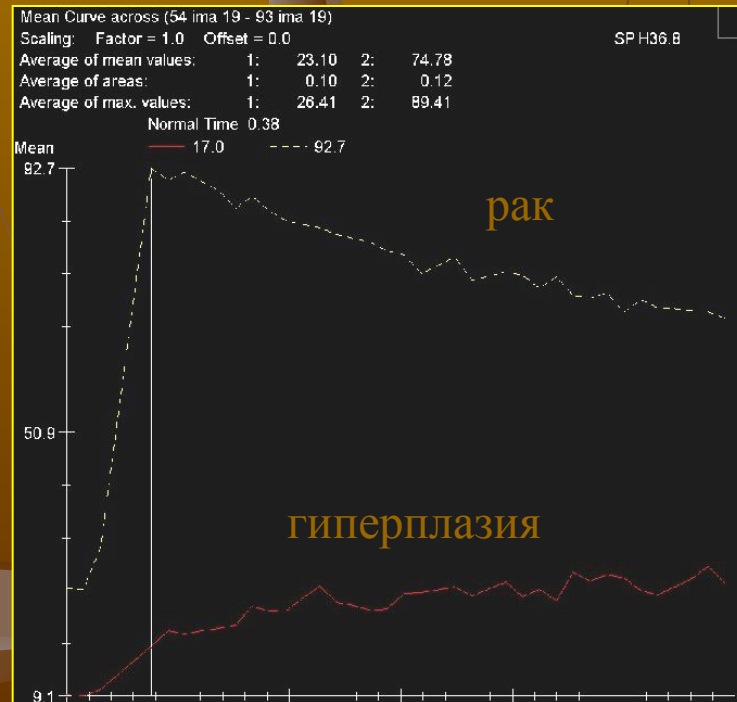
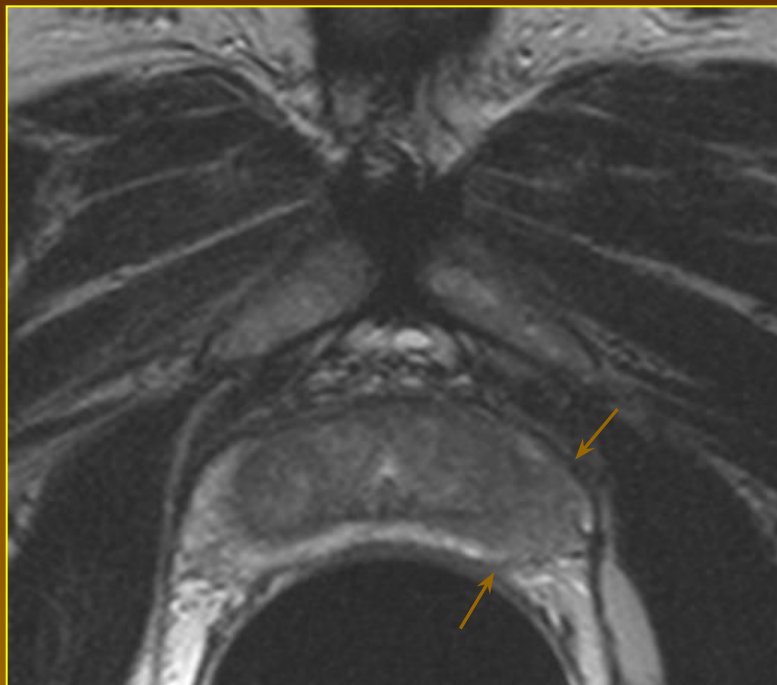


- T2-ВИ: кистовидные включения (железистая пролиферация) и/или узловые изоинтенсивные участки (стромальная пролиферация)
- T1-ВИ: однородная изоинтенсивная МР-структура (иногда участки гипоинтенсивного МР-сигнала – кисты, кальцинаты)
- сдавление центральной и периферической зон и образование псевдокапсулы
- пролабирование парауретральной области в полость мочевого пузыря
- отсутствие МР-признаков инвазивного роста
- изменение характера (неоднородное) и скорости (замедленное) накопления контрастирующего препарата



МР-признаки рака предстательной железы

- изменение МР-структуры зон железы (локальное снижение интенсивности МР-сигнала)
- изменение характера (неоднородное) и скорости (раннее и быстрое) накопления и более медленное «вымывание»
- МР-признаки местного распространения и метастазирования опухоли

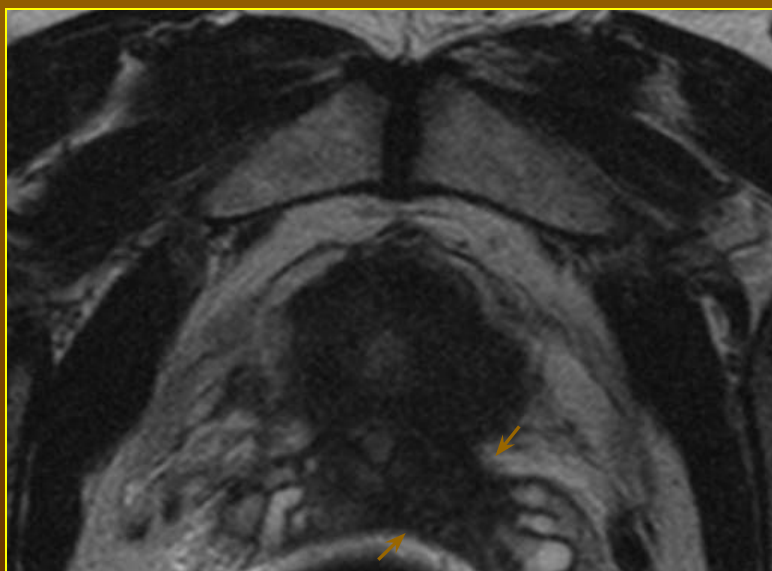


МР-признаки местного распространения рака предстательной железы

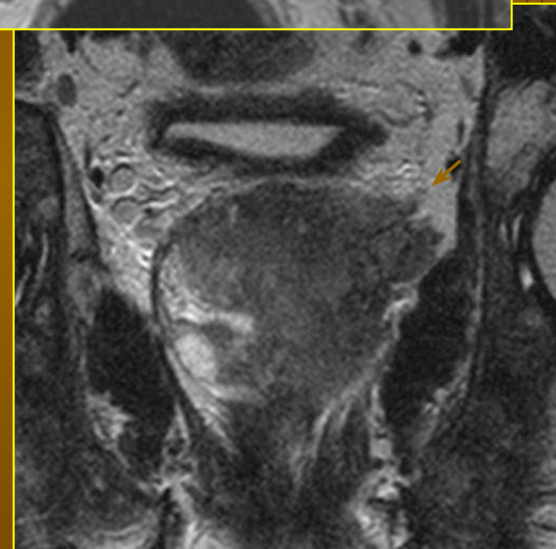
МР-признаки экстракапсулярной инвазии

- локальное утолщение капсулы
- неровность и нечеткость контура железы
- экстракапсулярный тканевой компонент
- изменение структуры сосудисто-нервных пучков предстательной железы
- облитерация простаторектального пространства

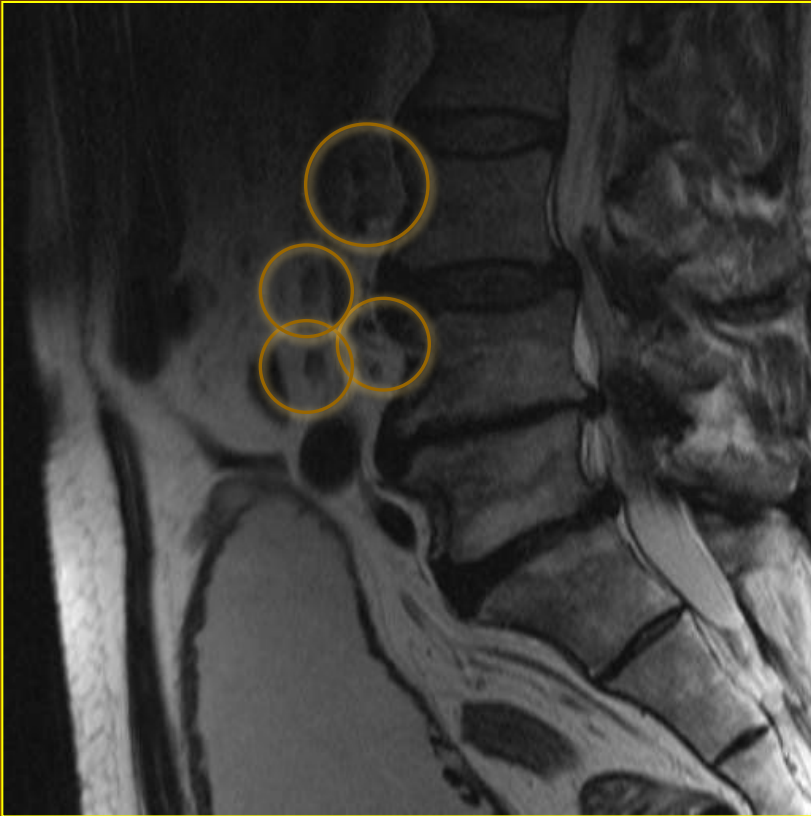
МР-признаки инвазии в семенные пузырьки



- утолщение стенки семенных пузырьков
- изменение МР-структуры пузырьков (снижение интенсивности МР-сигнала в их просвете)
- неровность контуров пузырьков отсутствие границы между железой и пузырьками

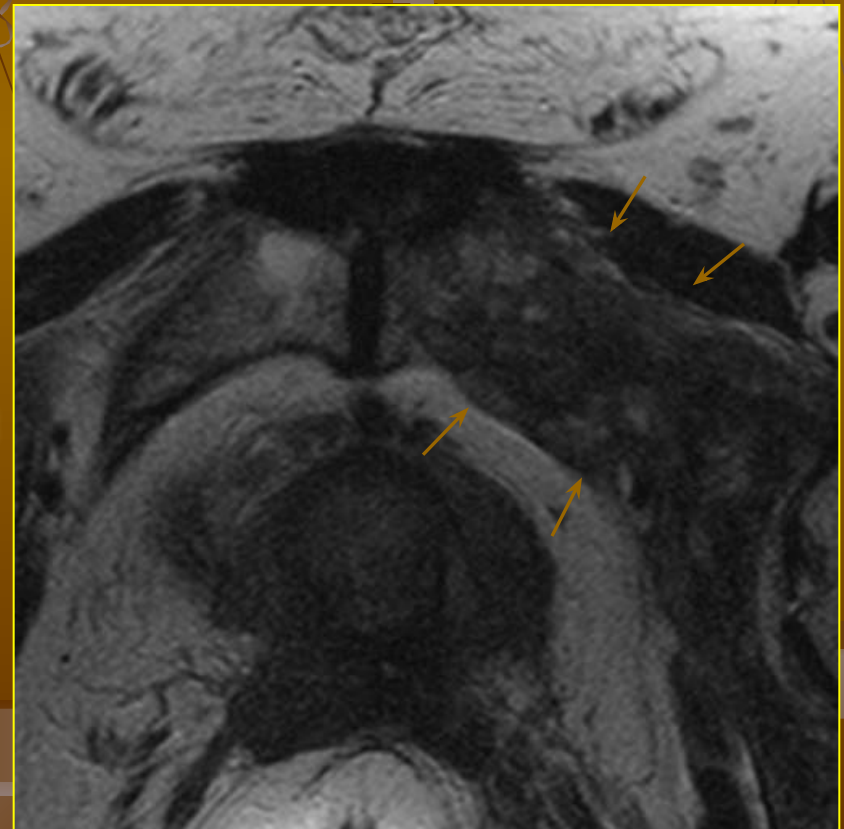


МР-признаки метастазирования рака предстательной железы



МР-признаки лимфаденопатии

- вдоль тазовых сосудов, прямокишечные, крестцовые и т.д.
- множественные, округлые, более 8 мм в поперечнике
- с неровными и (не)четкими контурами
- неоднородной МР-структуры



МР-признаки метастазирования в кости

- изменение формы, размеров кости
- неровность и нечеткость контура
- изменение МР-структуры кости (нарушение трабекулярности, округлые включения гиперинтенсивные на T2-ВИ, резкое снижение жирового компонента костного мозга)

Некоторые трудности в диагностике



простатит



«фибрилярность»
периферической зоны



постбиопсийные
изменения



рубцовые
изменения



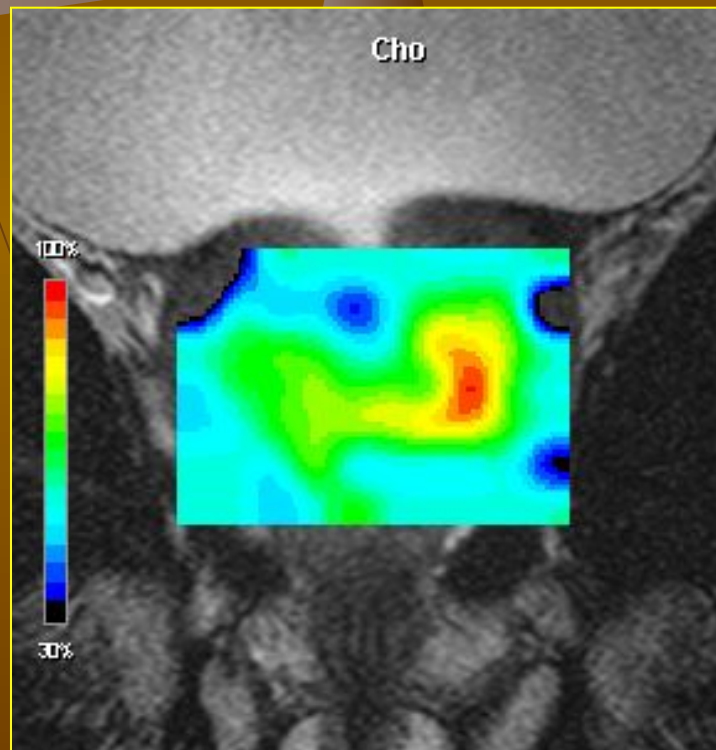
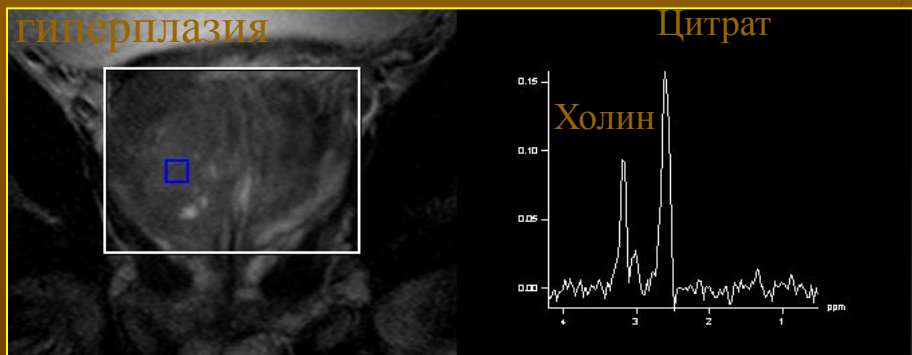
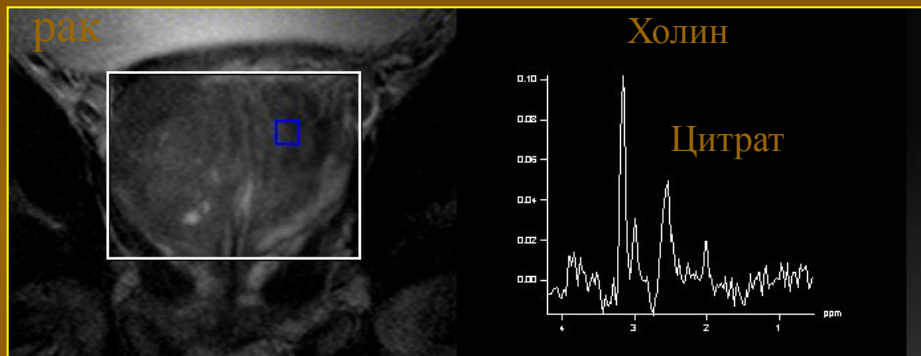
сдавление периферической
зоны



постбиопсийные
изменения

МР- спектроскопия рака предстательной железы

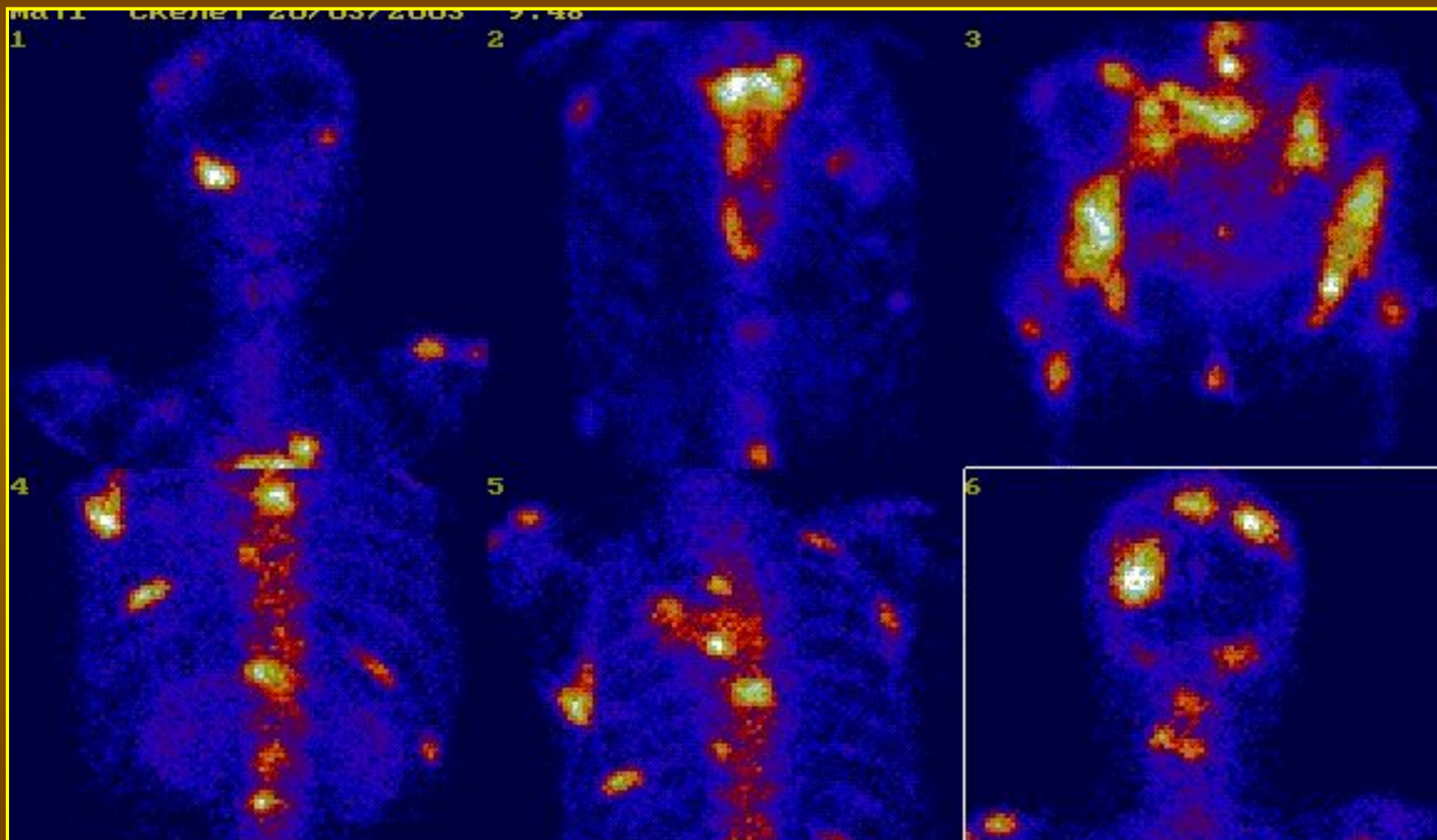
- чувствительность – 91 %
специфичность – 95%
- $(\text{Холин} + \text{Креатинин}) / \text{Цитрат} < 0,75 = \text{норма}$
 $0,75 < (\text{Холин} + \text{Креатинин}) / \text{Цитрат} < 0,85 = \text{высокая вероятность рака}$
 $0,85 < (\text{Холин} + \text{Креатинин}) / \text{Цитрат} = \text{рак}$



Данные: 1. Tom W. J. Scheenen et al. Magnetic Resonance in Medicine 52: 80-88 (2004)

2. Scheidler et al. Radiology 213: 473-480 (1999)

Сцинтиграфия при раке предстательной железы



участки гиперфиксации РФП (до 30%)