

МР-диагностика заболеваний органов малого таза у мужчин

Темникова Мария Олеговна

врач-рентгенолог

преподаватель кафедры лучевой
диагностики ЧУ ДПО «ИПКМК»

член Ассоциации врачей МР-диагностики

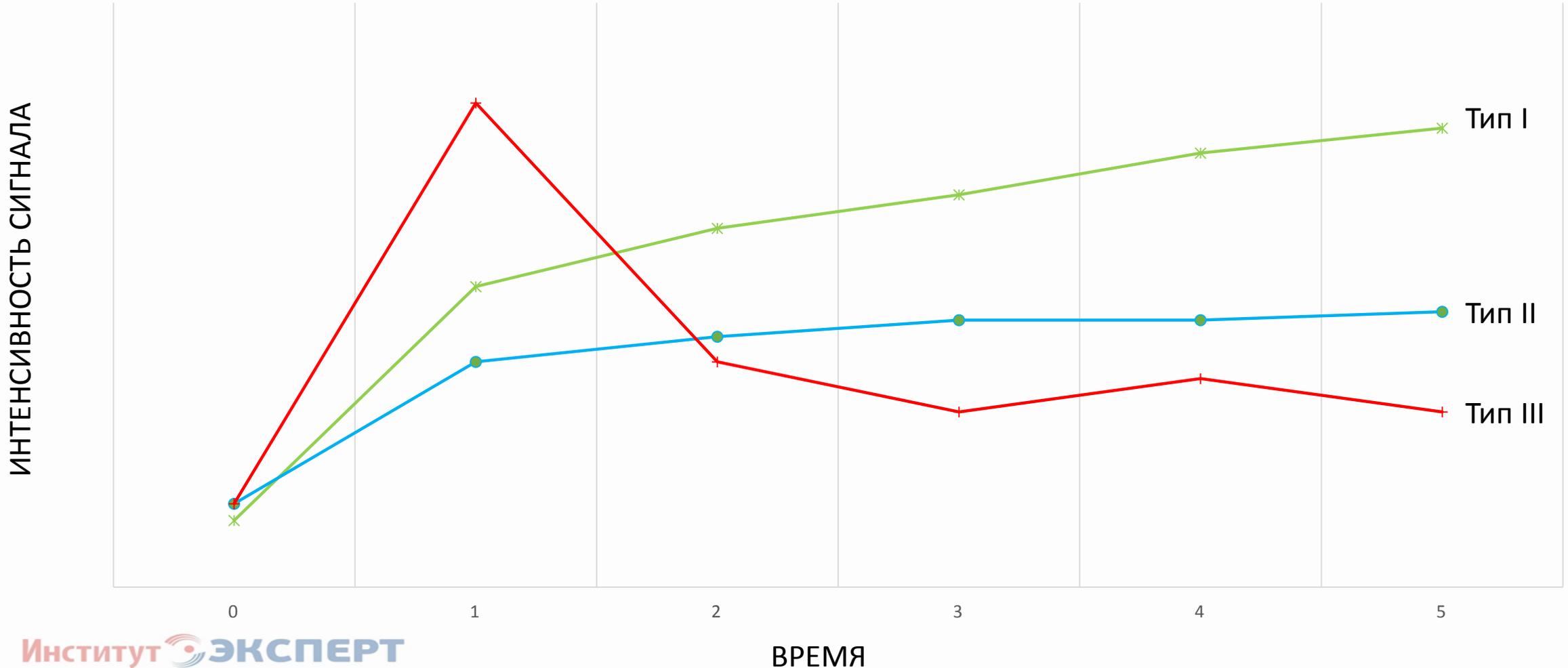
Воронеж, 2023

© Темникова М.О., 2023

Накопление КВ

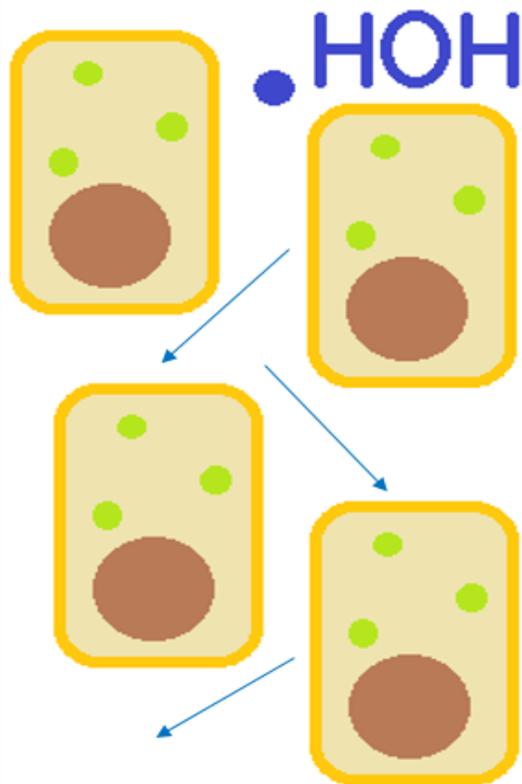
КРИВАЯ «ИНТЕНСИВНОСТЬ СИГНАЛА-ВРЕМЯ»

—*— образование тип I —●— образование тип II —+— образование тип III



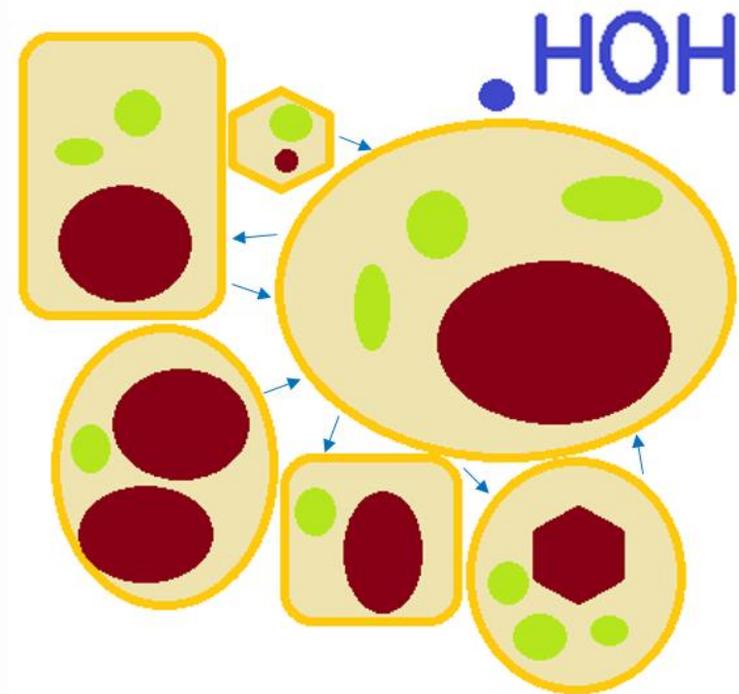
- Тип накопления КВ «нарастающий» – **тип I**, характерен для доброкачественных образований
- Тип накопления КВ - **тип II** – постепенное усиление, средней интенсивности с длительным удержанием контрастного вещества, характерен для доброкачественных образований
- Тип накопления КВ «кривая вымывания с выраженным максимумом и быстрым снижением» - **тип III**, характерен для злокачественных образований

Диффузия – это хаотичное движение молекул воды/взаимное проникновение молекул различных веществ в межклеточные пространства друг друга (пример: капнуть чернила в стакан с водой).



Нормальная ткань – молекулы воды двигаются беспрепятственно.

Диффузия НЕ ограничена.



Патологическая ткань – молекулы воды постоянно «спотыкаются» о мембраны, т.к. у патологических тканей нарушено ядерно-цитоплазматическое соотношение (большие клетки, ядра, мало межклеточного в-ва, очень много мембран). Или очень вязкая среда, когда молекула воды с трудом диффундирует в этой ткани.

Диффузия ограничена.

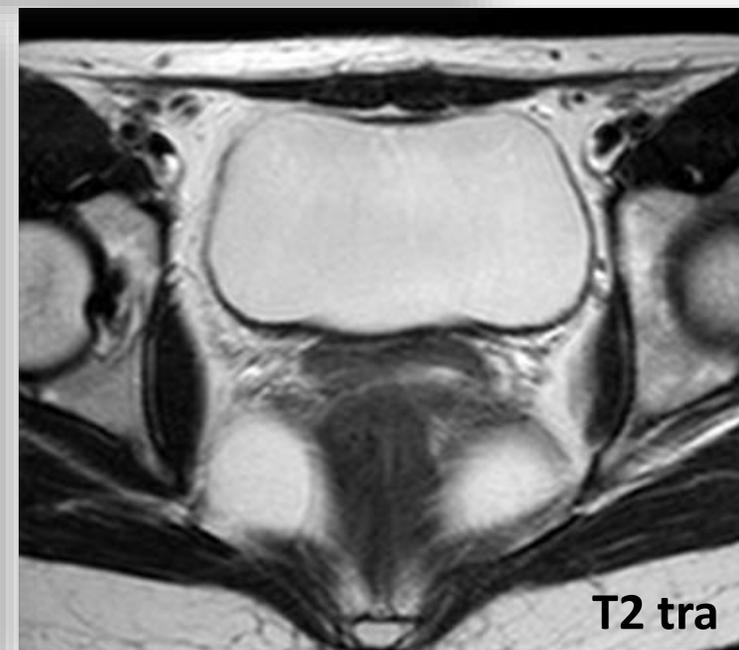
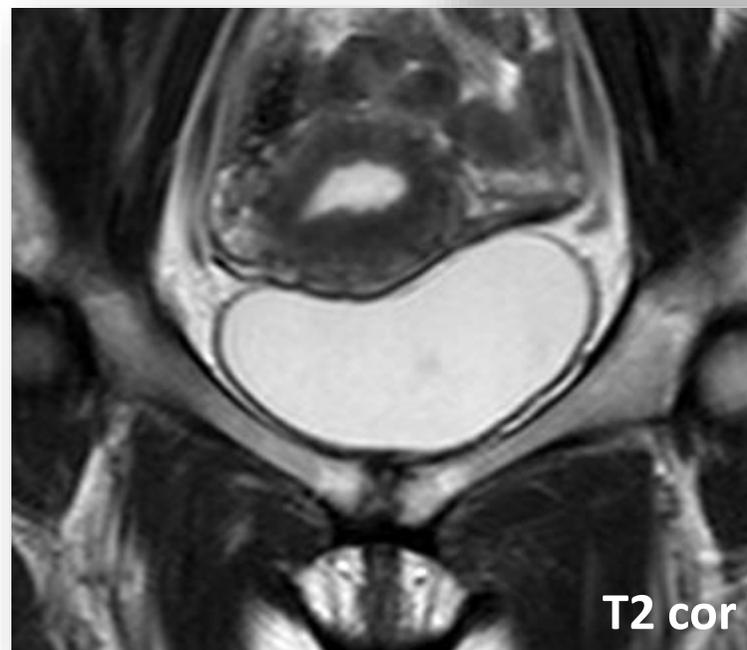
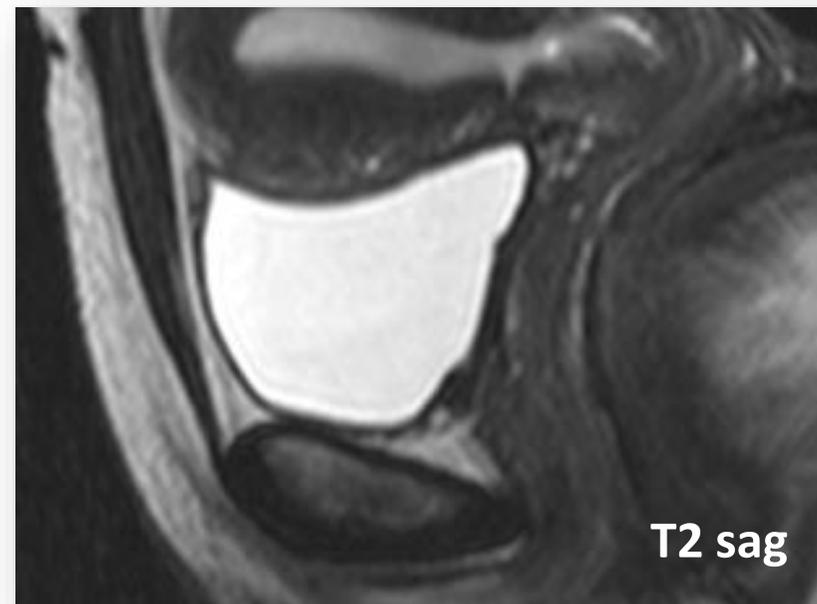
МР-сигнал при ограничении диффузии

| | DWI | ADC |
|-------------------------------|-----|-----|
| Ограничение диффузии истинное | ↑ | ↓ |
| Ограничение диффузии ложное | ↑ | ↑ |
| Нет ограничения диффузии | ↓ | ↓ ↑ |

Мочевой пузырь

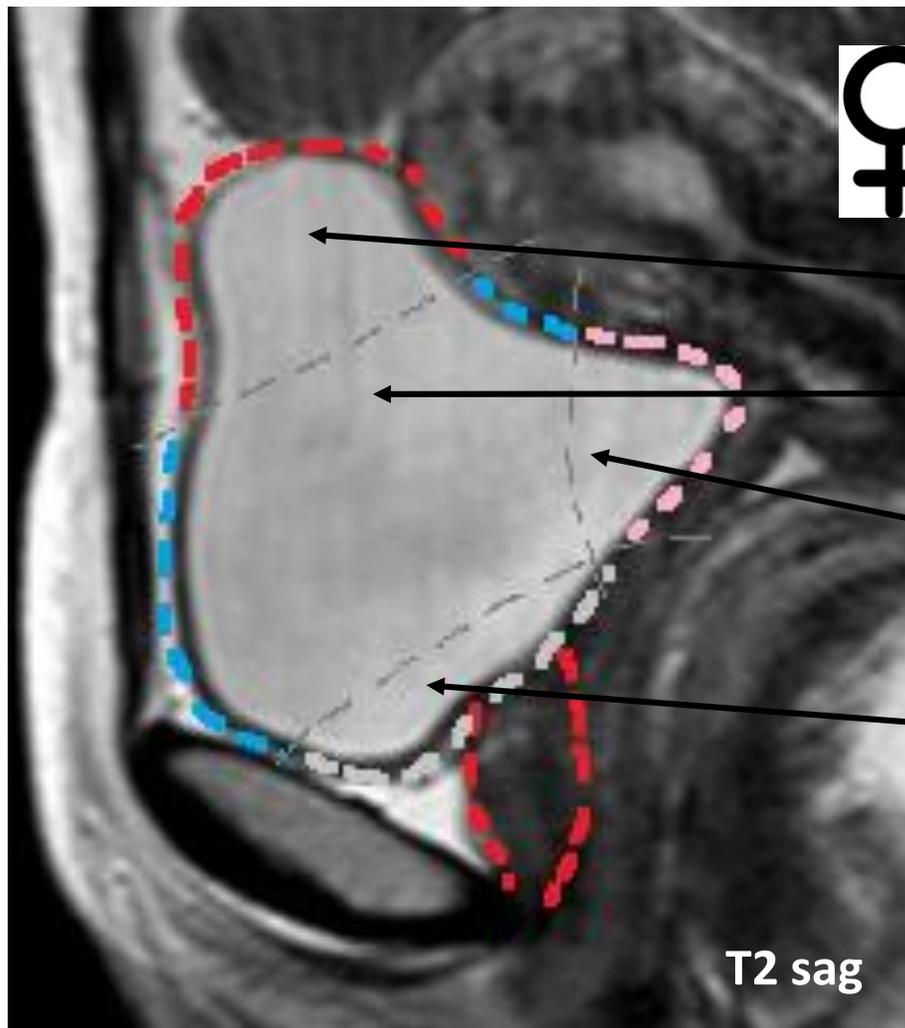


<https://en.ppt-online.org/110861>



Отделы мочевого пузыря

(деление достаточно условное)



Верхушка

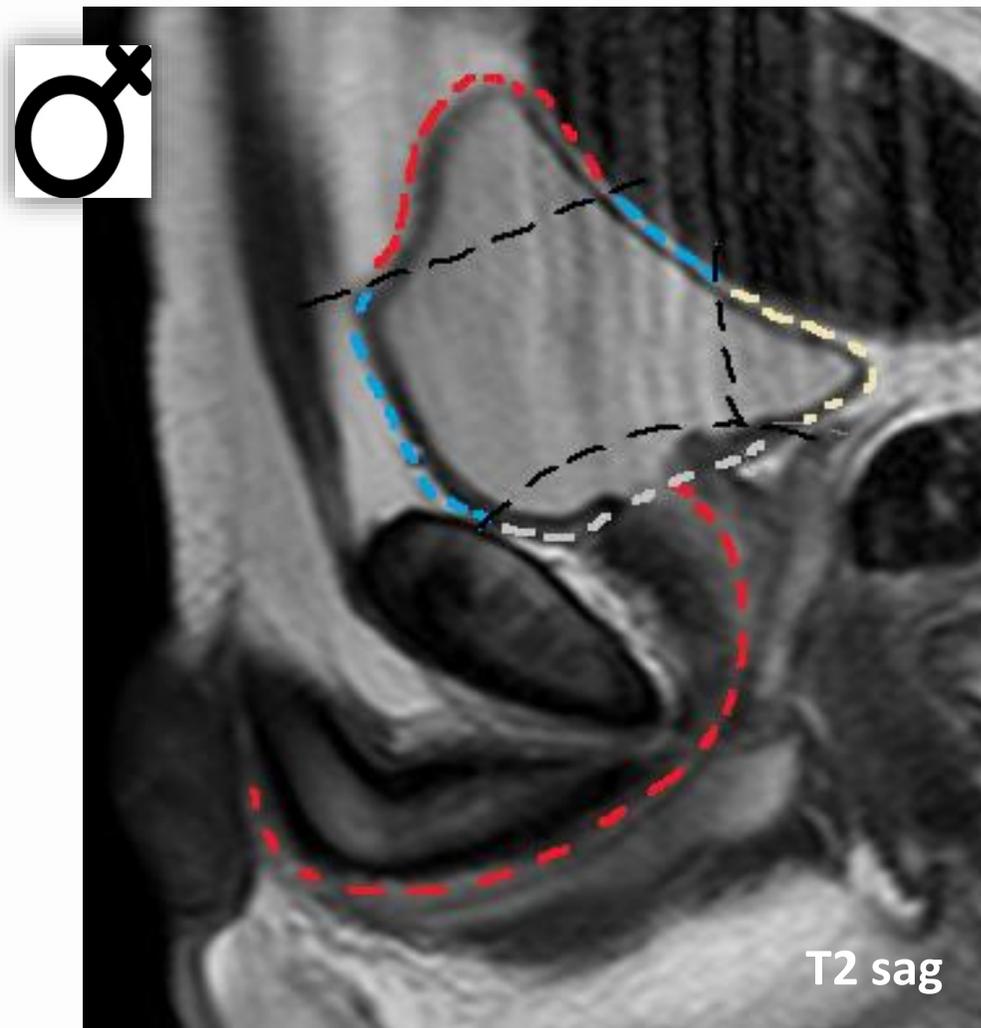
Тело

Дно
(основание)

(мочепузырный
треугольник)

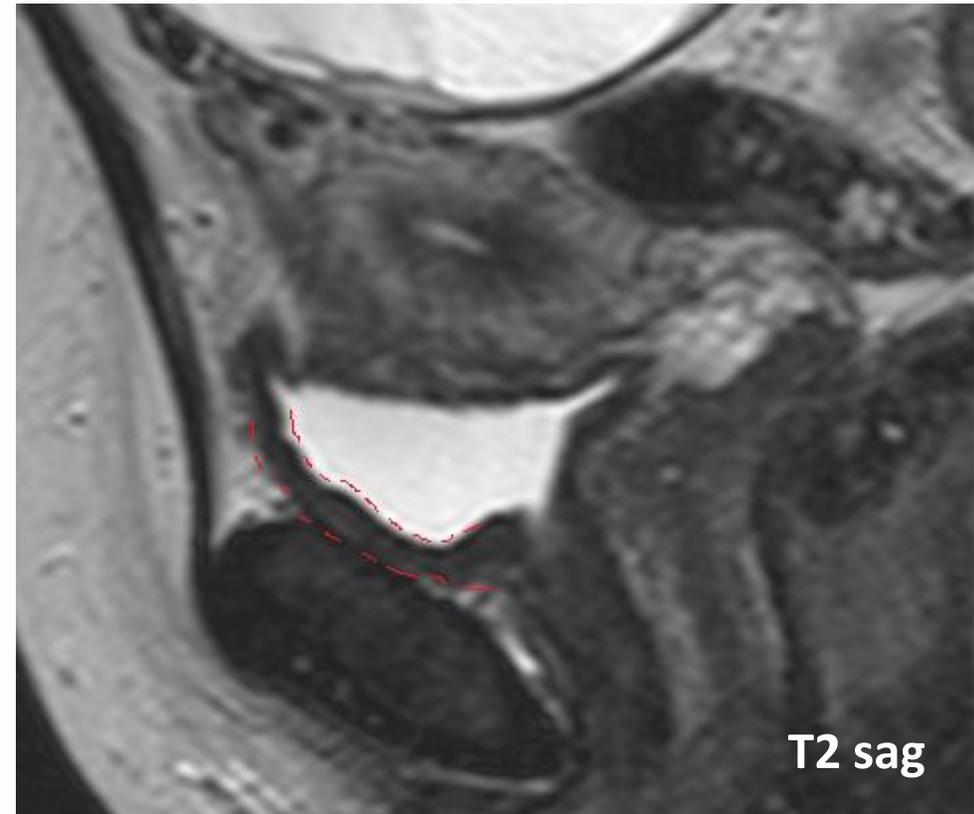
Шейка

T2 sag



T2 sag

Уретра у женщин короткая и широкая,
у мужчин длинная и тонкая.



Стенка мочевого пузыря состоит из слизистой оболочки (эпителий - уротелий) с подслизистым слоем и мышечного слоя.

Слизистая хорошо кровоснабжается, поэтому на динамическом контрастировании копит КВ раньше (\approx на 20 сек.), чем мышечная оболочка.

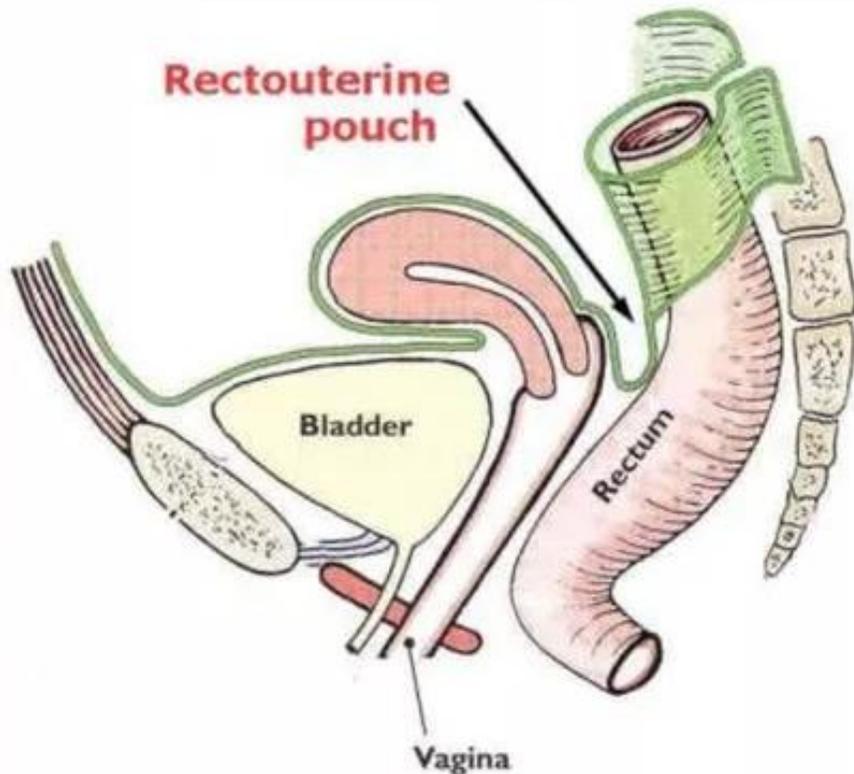
Максимальная толщина стенки при наполненном мочевом пузыре **3 мм**, на уровне мочепузырного треугольника и шейки может быть чуть толще.

При ненаполненном – **до 8 мм**.

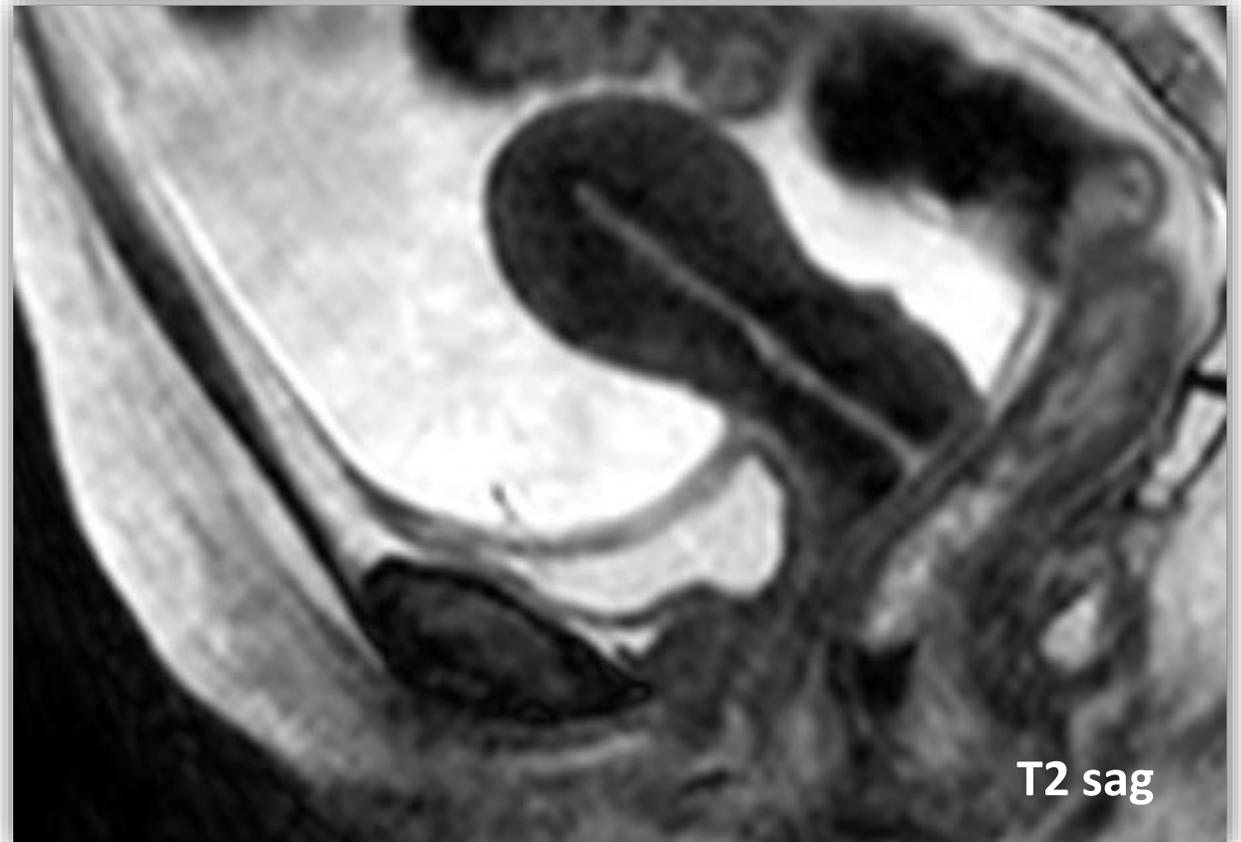
Отношение мочевого пузыря к серозной оболочке

Брюшина (серозная оболочка) с передней брюшной стенки переходит на верхушку мочевого пузыря, после чего покрывает тело по задней стенке пузыря и затем переходит на переднюю стенку матки, образуя пузырно-маточное углубление.

Таким образом, шейка и мочепузырный треугольник мочевого пузыря серозной оболочкой не покрыты.

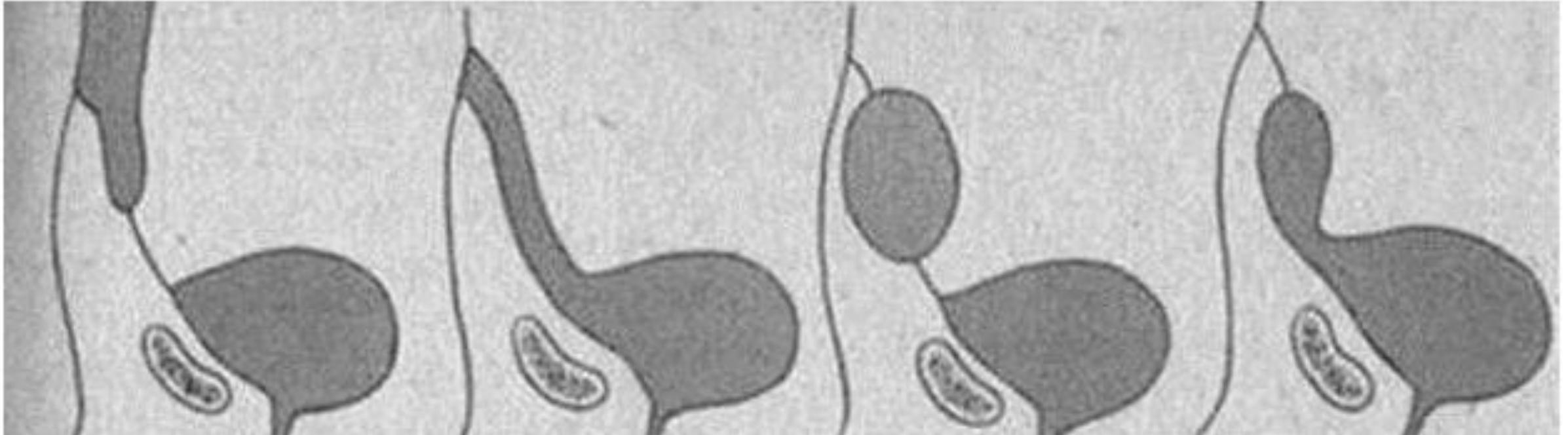


(<https://howshealth.com/what-is-pouch-of-douglas-fluid-and-endometriosis/>)



Урахус (мочевой проток) — это анатомическая структура в виде трубки у эмбриона человека, с помощью которой моча плода отводится в околоплодные воды.

Начиная с пятого месяца внутриутробного развития происходит постепенное заращение протока, полностью завершающееся к моменту рождения. В случае нарушения облитерации протока возникают:



пупочный свищ

- незаращение той части мочевого протока, которая находится в области пупочного кольца

пузырно-пупочный свищ

- полное незаращение протока

киста урахуса

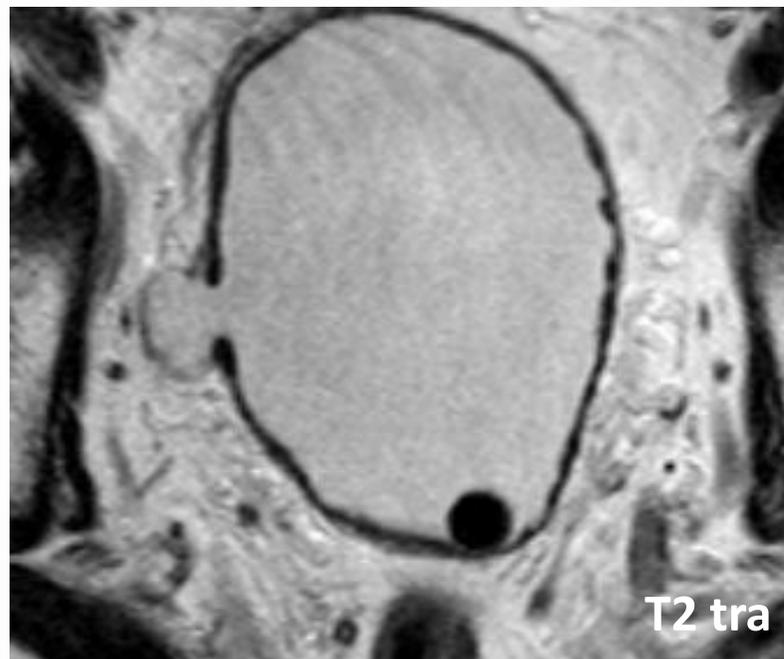
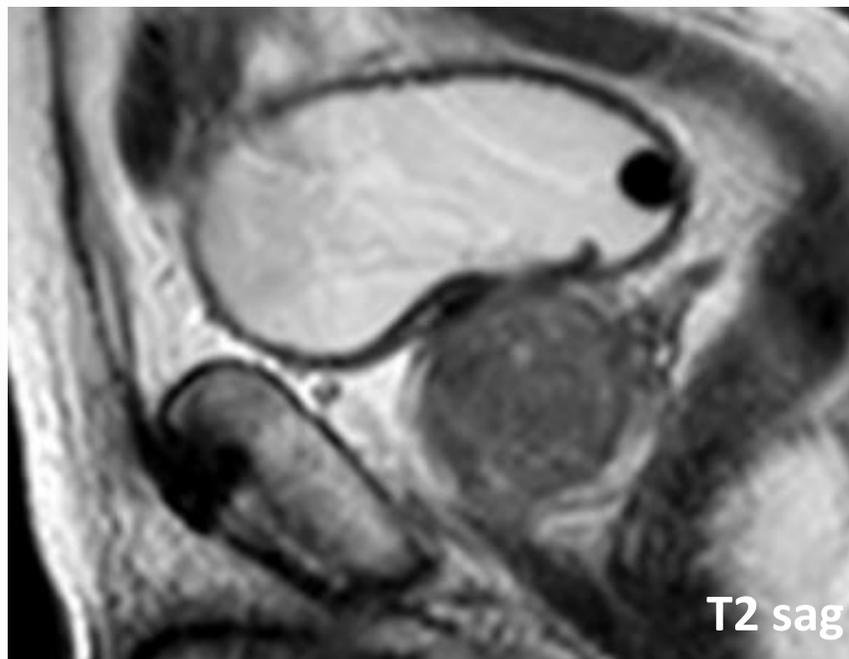
- незаращение мочевого протока в средней его части

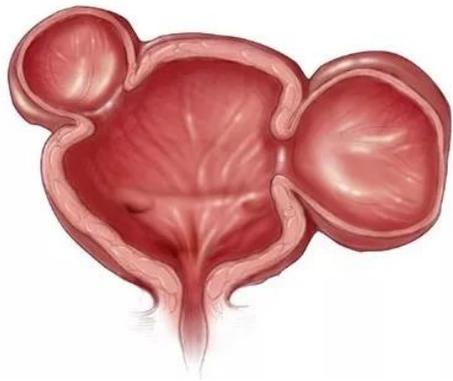
дивертикул мочевого пузыря

- незаращение той части протока, которая отходит от мочевого пузыря

В полости мочевого пузыря могут встречаться **конкременты**:

- не связаны со стенкой пузыря
- не накапливают КВ
- выражено гипоинтенсивный МРС
- смещаемы (при исследовании на спине в области дна пузыря, на животе – на уровне тела или верхушки)



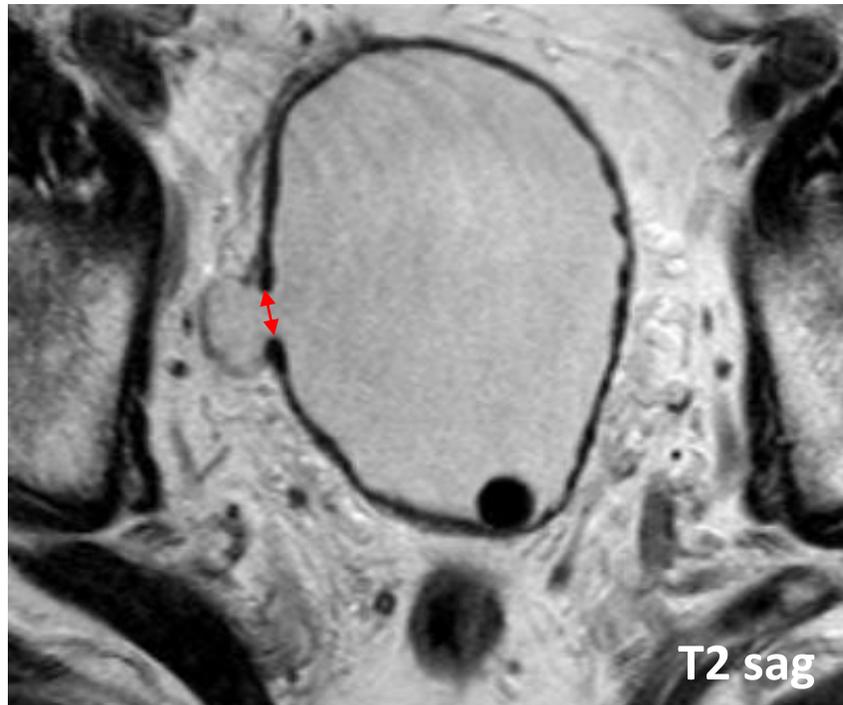


Дивертикул – это мешковидное выпячивание в стенке полого органа (кнаружи), которое сообщается с основной полостью посредством канала – шейки дивертикула.

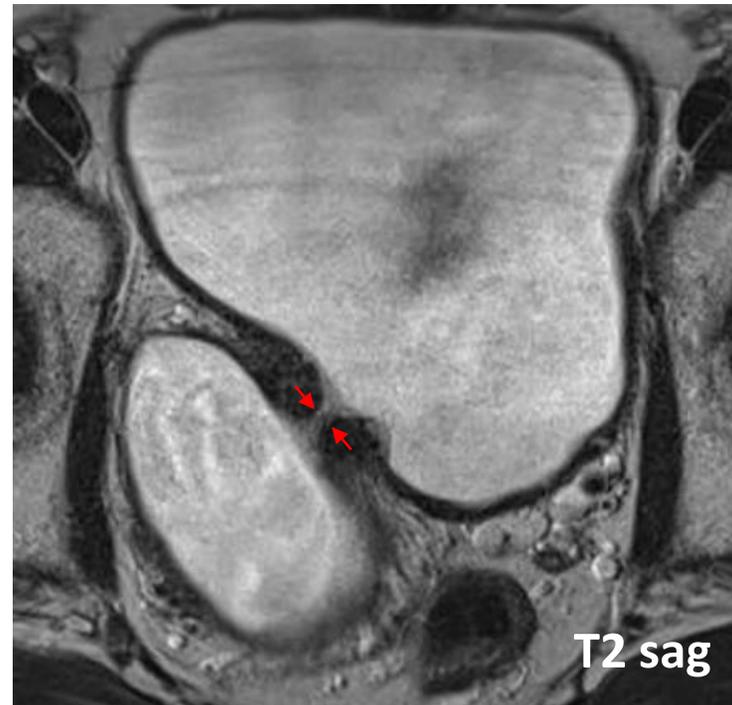
Выделяют:

- **Истинные** - выходят за пределы наружного контура пузырной стенки
- **Ложные (псевдодивертикулы)** – не выходят за пределы наружного контура пузырной стенки

<https://medsovet.guru/urologiya/kamni-v-mochevom-puzyire.html>



Истинный дивертикул правой боковой стенки с широкой шейкой



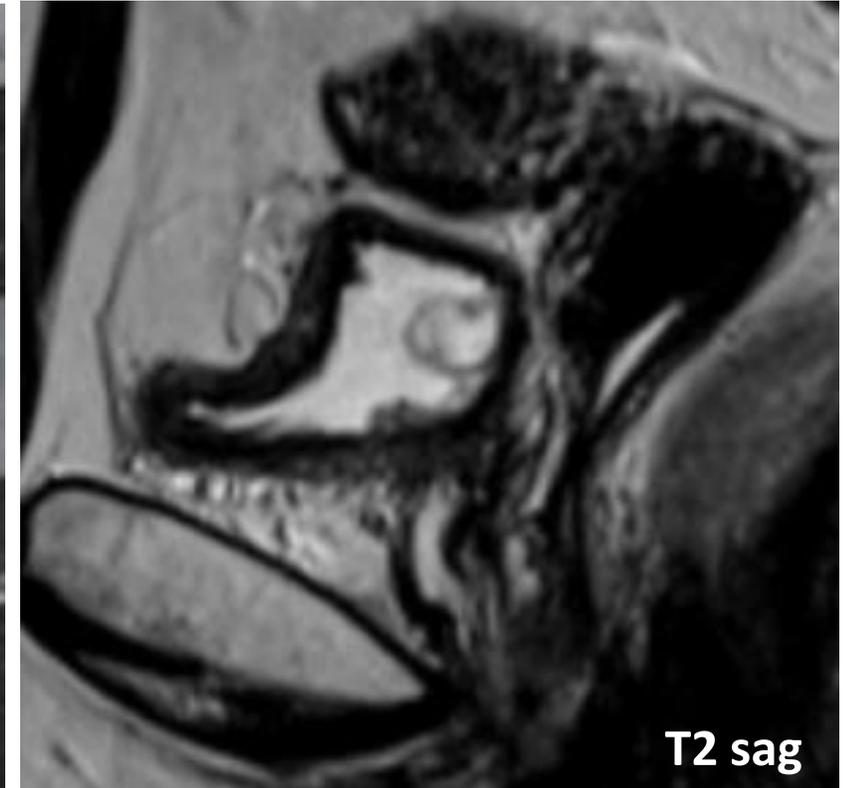
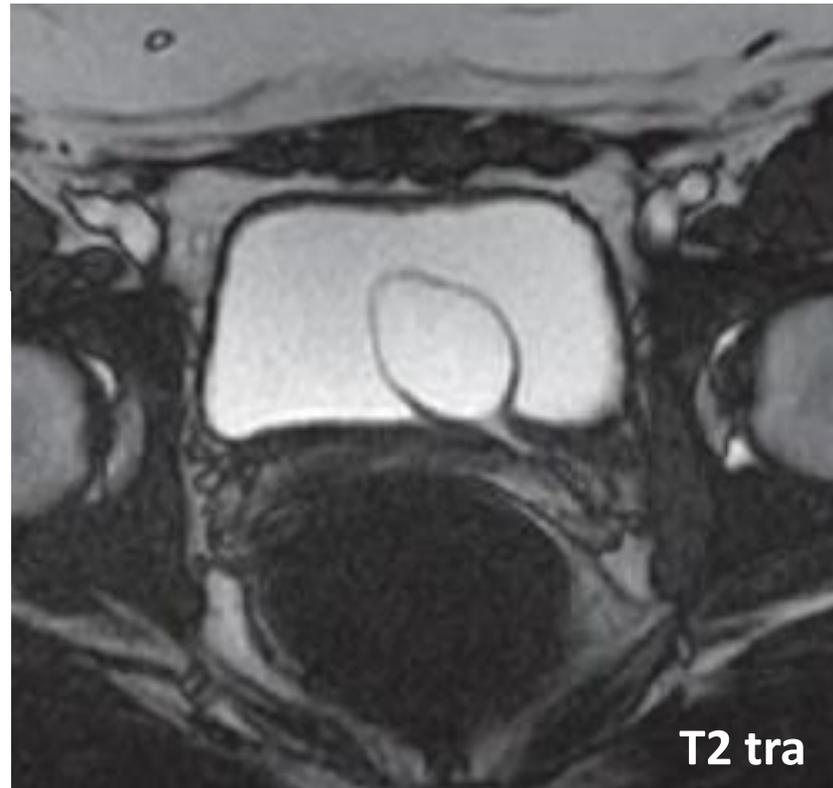
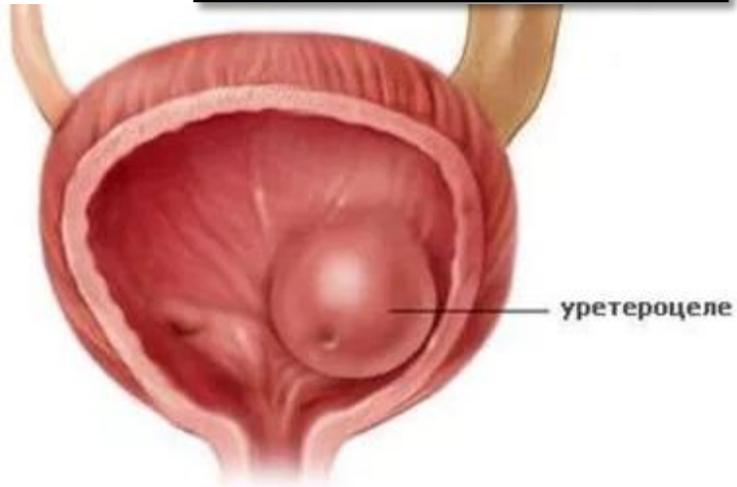
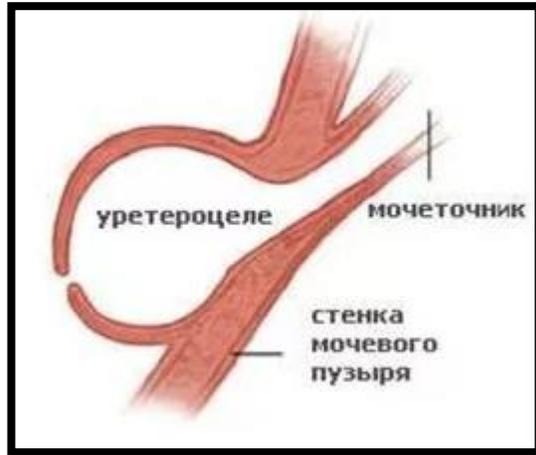
Истинный дивертикул правой задне-боковой стенки с узкой шейкой



Множественные псевдодивертикулы (трабекуляция)

Уртероцеле – это внутрипузырная (уретеровезикальная) киста/кистовидное выпячивание дистального отдела мочеточника.

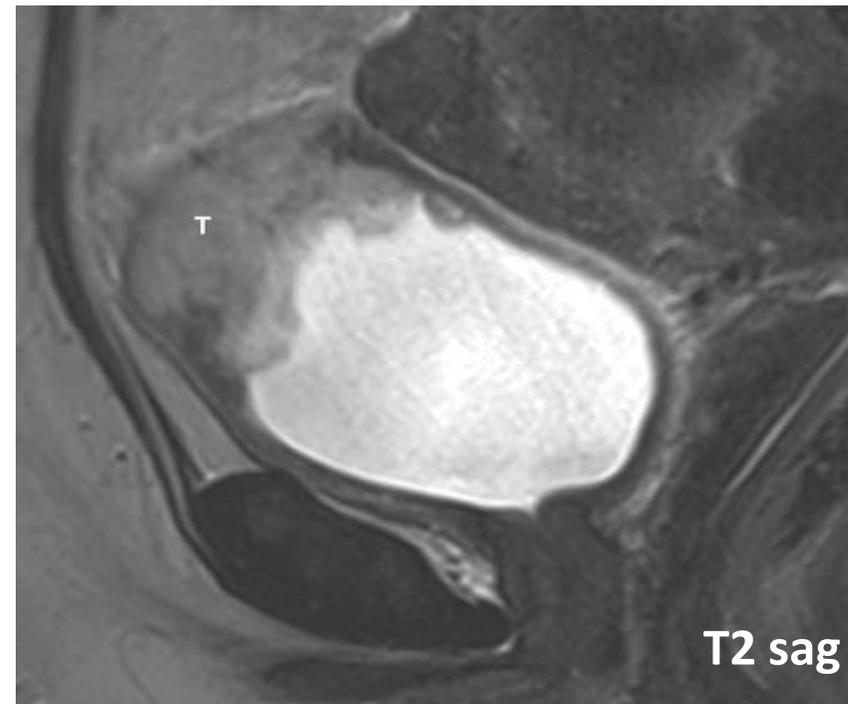
Как правило, врожденные. Содержимое идентично содержимому мочевого пузыря.



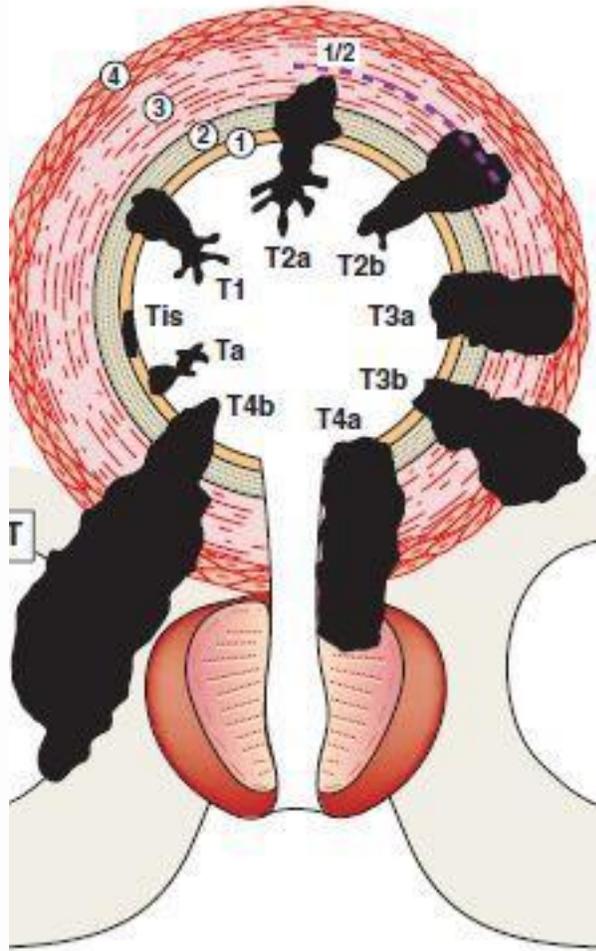
Рак мочевого пузыря – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия мочевого пузыря

МР-признаки рака мочевого пузыря:

- утолщение стенки
 - нарушение структуры/зональности/контуров
 - истинное ограничение диффузии (гипер на DWI, гипо на ADC)
 - патологический тип накопления КВ (тип III)
 - наиболее частая локализация – устье мочеточника
- (в данном случае обязательно необходимо указать, есть ли распространение на мочеточник или нет /по КУ/)



Стадирование **рака мочевого пузыря** по TNM (2009 г.):



T – первичная опухоль

Tx – первичная опухоль не может быть оценена

T0 – нет признаков первичной опухоли

Ta – неинвазивная папиллярная карцинома

Tis – карцинома in situ (плоская опухоль)

T1 – опухоль прорастает субэпителиальную соединительную ткань

T2 – опухоль прорастает мышечный слой:

T2a – поверхностный (внутреннюю половину)

T2b – глубокий (наружную половину)

T3 – опухоль прорастает паравезикальную клетчатку:

T3a – микроскопически

T3b – макроскопически (экстравезикальная опухолевая ткань)

T4 – опухоль распространяется на одну из следующих структур:

T4a – предстательную железу, матку или влагалище

T4b – стенку таза или брюшную стенку

N – лимфатические узлы

Nx – регионарные лимфатические узлы не могут быть оценены

N0 – метастазы в регионарных лимфатических узлах отсутствуют

N1 – метастазы в единичном (подвздошном, запирательном, наружном подвздошном или пресакральном) лимфатическом узле в малом тазе

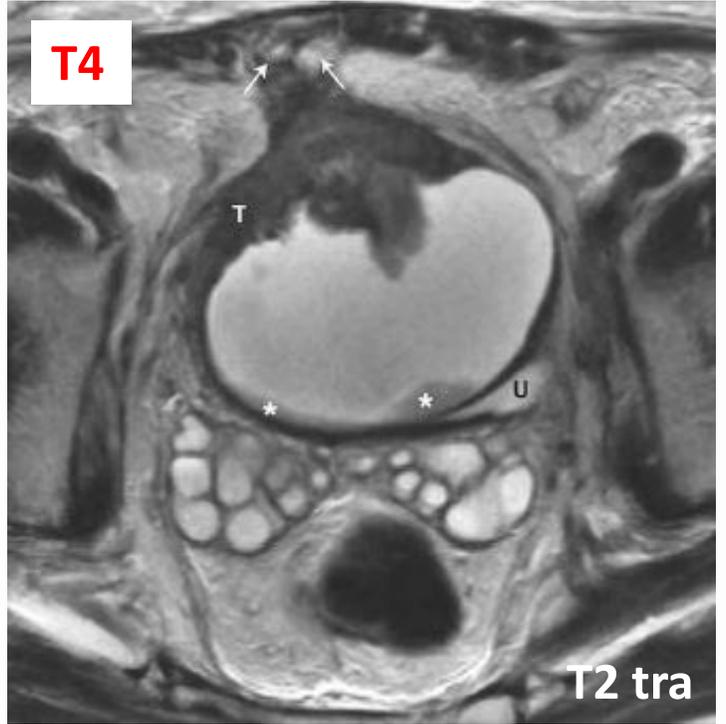
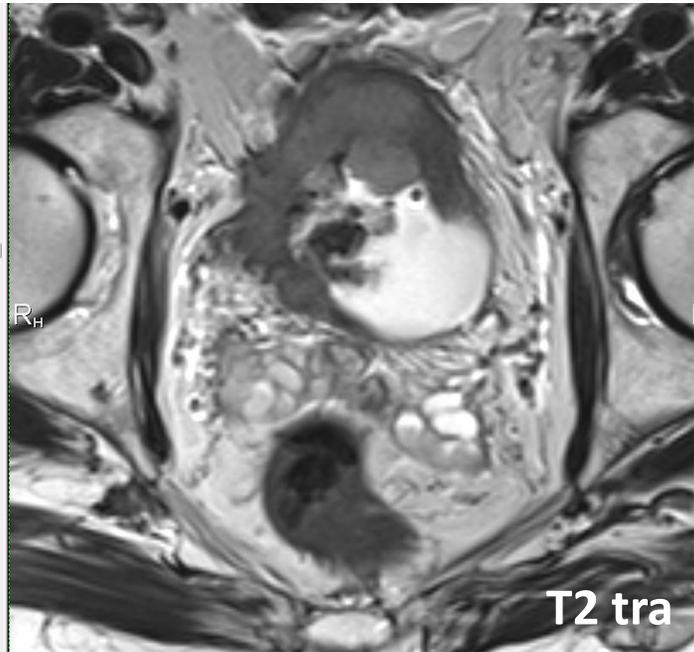
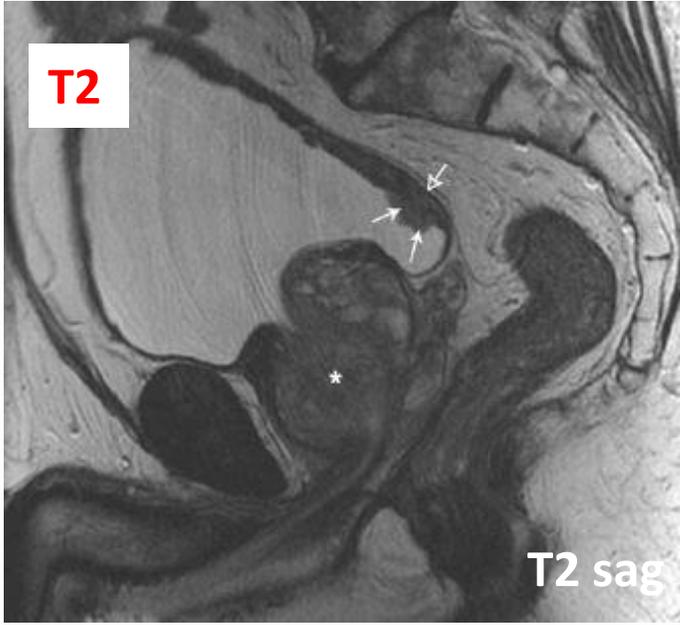
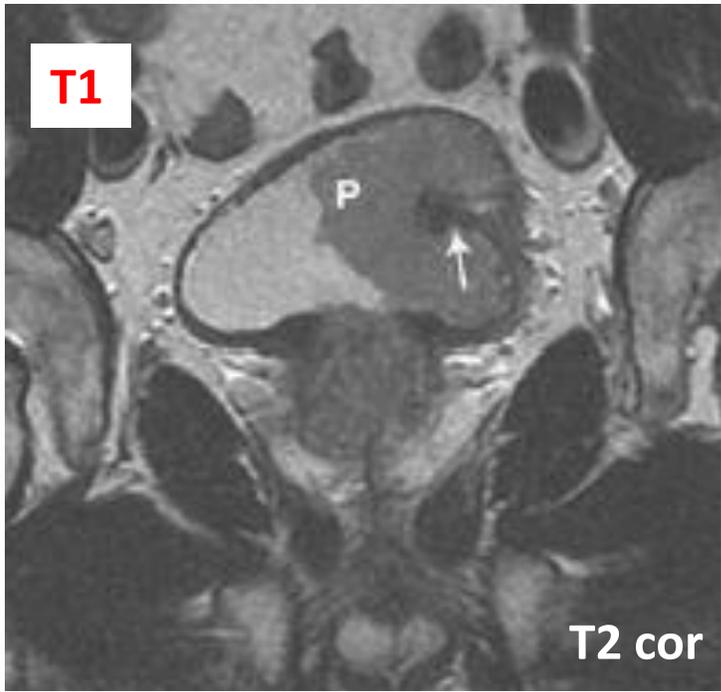
N2 – метастазы в нескольких (подвздошных, запирательных, наружных подвздошных или пресакральных) лимфатических узлах в малом тазе

N3 – метастазы в 1 общем подвздошном лимфатическом узле или более

M – отдаленные метастазы

M0 – нет отдаленных метастазов

M1 – отдаленные метастазы



VIRADS

Vesical Imaging Reporting and Data System - это система оценки данных и составления заключения при интерпретации мпМРТ (мультипараметрической МРТ) мочевого пузыря с целью оценки риска инвазии рака мочевого пузыря в мышечный слой.

VI-RADS **1**: мышечная инвазия крайне маловероятна.

VI-RADS **2**: мышечная инвазия маловероятна.

VI-RADS **3**: наличие мышечной инвазии сомнительно.

VI-RADS **4**: мышечная инвазия вероятна.

VI-RADS **5**: инвазия в мышечный слой и за пределы мочевого пузыря крайне вероятна.

В качестве ключевой технологии диагностики рака мочевого пузыря применяется трансуретральная резекция мочевого пузыря (ТУРМП) с последующим патоморфологическим исследованием. При этом признано, что из лучевых методов наилучшей анатомической визуализацией обладает мультипараметрическая магнитно-резонансная томография (мпМРТ).

Рак мочевого пузыря подразделяется на мышечно-неинвазивный (МНИРМП) и мышечно-инвазивный (МИРМП). МНИРМП чаще характеризуются низкой степенью злокачественности и медленным ростом, в то время как МИРМП - это более агрессивные опухоли с плохим прогнозом.

Следует констатировать тот факт, что цистоскопия остается «золотым стандартом» для последующего наблюдения после лечения. При этом необходимость частых повторных осмотров привела к тому, что мпМРТ все чаще рассматривается как разумная альтернатива.

ТУРМП, внутривезикулярная вакцинация БЦЖ (Bacille Calmette–Guerin, BCG), инстилляция химиотерапевтических средств вызывают отек и воспаление стенки мочевого пузыря, а также окружающей перивезикулярной клетчатки, что неизбежно приводит к трудностям при стадировании РМП, в конечном итоге в результате этого случаются ошибки при стадировании местного распространения процесса.

Поскольку на настоящий момент не существует способов избежать возникновения реактивных изменений в мочевом пузыре или количественно их оценить, мпМРТ мочевого пузыря лучше всего проводить до или хотя бы через 2 недели после ТУРМП, биопсии мочевого пузыря или других воздействий на мочевой пузырь в лечебных целях. Воздух в мочевом пузыре (после проведения цистоскопии, постановки катетера) может привести к искажению диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) из-за артефактов восприимчивости. После цистоскопии или удаления катетера Фолея следует выдержать 2–3-дневную паузу перед мпМРТ.

Адекватное заполнение мочевого пузыря, и, следовательно, адекватное растяжение стенки позволяет отчетливо визуализировать стенку и оценить мышечную оболочку (детрузор) без складок. Для достижения необходимого заполнения мочевого пузыря рекомендуется опорожнить мочевой пузырь за 1–2 часа до исследования или выпить 500–1000 мл воды за 30 минут до обследования.

Для стадирования рака мочевого пузыря используются

- T2-взвешенные изображения (T2-ВИ),
- T1-взвешенные изображения (T1-ВИ),
- диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) с построением карт измеряемого коэффициента диффузии (ИКД),
- T1-ВИ с динамическим контрастным усилением (ДКУ).

| | T2W | DWI | DCE MRI |
|---|---------------|---|-----------|
| Parameter setting at 1.5 T | | | |
| TR (ms) | 5000 | 4500 | 3.3 |
| TE (ms) | 80 | 88 | 1.2 |
| Flip angle (degree) | 90 | 90 | 13 |
| FOV (cm) | 23 | 27 | 35 |
| Matrix | 256 × 189–256 | 128 × 109 | 256 × 214 |
| Slice thickness (mm) | 4 | 4 | 2 |
| Slice gap (mm) | 0–0.4 | 0–0.4 | 0 |
| Number of excitations | 1–2 | 10–15 | 1 |
| <i>b</i> values | | 0–800–1000 | |
| Parameter setting at 3.0 T | | | |
| TR (ms) | 4690 | 2500 up to 5300 | 3.8 |
| TE (ms) | 119 | 61 | 1.2 |
| Flip angle (degree) | 90 | 90 | 15 |
| FOV (cm) | 23 | 32 | 27 |
| Matrix | 400 × 256–320 | 128 × 128 | 192 × 192 |
| Slice thickness (mm) | 3–4 | 3–4 | 1 |
| Slice gap (mm) | 0–0.4 | 0.3–0.4 | 0 |
| Number of excitations | 2–3 | 4–10 | 1 |
| <i>B</i> values | | 0–800–1000 (up to) 2000 s/mm ² | |
| DCE = dynamic contrast enhancement; DWI = diffusion-weighted imaging; FOV = field of view; MRI = magnetic resonance imaging; TE = echo time; TR = repetition time; T2W = T2 weighted. | | | |

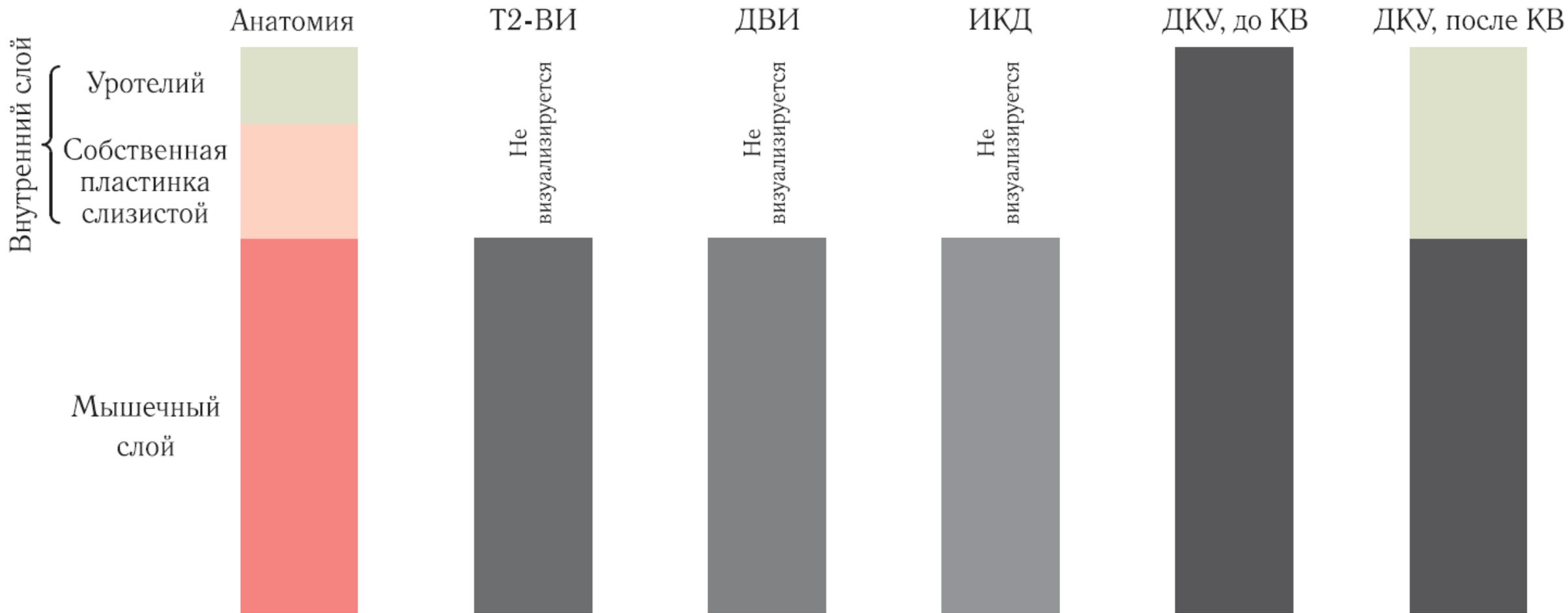
[22,23]

Производятся серии постконтрастных изображений с интервалом в 30 секунд от начала введения контрастного препарата (до 6 серий). Более поздние серии малоинформативны в связи с накоплением контрастного вещества стенкой мочевого пузыря и уменьшением контрастного градиента с опухолью.

В зону сканирования должны входить мочевой пузырь, проксимальный отдел мочеиспускательного канала, тазовые лимфоузлы, у мужчин - предстательная железа, у женщин - матка с придатками, влагалище. Для оценки тканевой диффузии наиболее оптимальным значением высокого *b*-фактора является 800–1000 с/мм².

MPT не обладает тем пространственным разрешением, которое позволило бы визуализировать все гистологические слои стенки мочевого пузыря:

- на T2-ВИ внутренний слой (уротелий и собственная пластинка слизистой оболочки) не виден, мышечная оболочка отображается в виде однородной гипоинтенсивной линии;
- на ДВИ внутренний слой также не визуализируется, мышечная оболочка определяется в виде изоинтенсивной линии;
- при ДКУ отмечается раннее накопление контрастного препарата внутренним слоем, который определяется в виде тонкой гиперинтенсивной линии, в то время как мышечная оболочка представлена в виде гипоинтенсивной полосы, а ее усиление происходит медленнее.



Категории VI-RADS на основе T2-ВИ:

| | T2-ВИ | ДКУ | ДВИ | ИКД |
|-----------|-------|-----|-----|-----|
| VI-RADS 1 | | | | |
| VI-RADS 2 | | | | |
| VI-RADS 3 | | | | |
| VI-RADS 4 | | | | |
| VI-RADS 5 | | | | |

1. Опухолевое поражение размером менее 10 мм, характеризующееся экзофитным ростом, с наличием ножки или без нее, и/или утолщением слизистой оболочки. МР-сигнал от мышечной оболочки равномерно гипоинтенсивный, с четкими контурами.

2. Опухолевое поражение размером более 10 мм, характеризующееся экзофитным ростом, с наличием ножки, и/или утолщенной гиперинтенсивной слизистой оболочкой (если визуализируется), или опухоль с широким основанием, с утолщенной гиперинтенсивной слизистой оболочкой (если визуализируется). МР-сигнал от мышечной оболочки равномерно гипоинтенсивный, с четкими контурами.

3. Отсутствие характеристик из категории 2. Опухолевое поражение с экзофитным ростом без ножки или с широким основанием. Отсутствует утолщение слизистой оболочки (отсутствует полоска гиперинтенсивного МР-сигнала). Мышечная оболочка имеет однородный гипоинтенсивный МР-сигнал, без явного нарушения целостности.

4. Прерывание контура мышечной оболочки.

5. Распространение опухолевой ткани до перивезикальной жировой клетчатки.

| | T2-ВИ | ДКУ | ДВИ | ИКД |
|-----------|-------|-----|-----|-----|
| VI-RADS 1 | | | | |
| VI-RADS 2 | | | | |
| VI-RADS 3 | | | | |
| VI-RADS 4 | | | | |
| VI-RADS 5 | | | | |

Категории VI-RADS на основе ДКУ:

1. Раннее контрастное усиление мышечной оболочки отсутствует.
2. Раннее контрастное усиление мышечной оболочки отсутствует, отмечается раннее контрастное усиление слизистой оболочки.
3. Отсутствие характеристик из категории 2. Раннее контрастное усиление опухолью, без явного нарушения целостности мышечной оболочки.
4. Раннее контрастное усиление опухоли с локальным распространением на мышечную оболочку.
5. Раннее контрастное усиление опухоли с распространением на всю толщу стенки мочевого пузыря и перивезикальную клетчатку.

Категории VI-RADS на основе ДВИ:

| | T2-ВИ | ДКУ | ДВИ | ИКД |
|-----------|---|---|--|---|
| VI-RADS 1 |  |  |  |  |
| VI-RADS 2 |  |  |  |  |
| VI-RADS 3 |  |  |  |  |
| VI-RADS 4 |  |  |  |  |
| VI-RADS 5 |  |  |  |  |

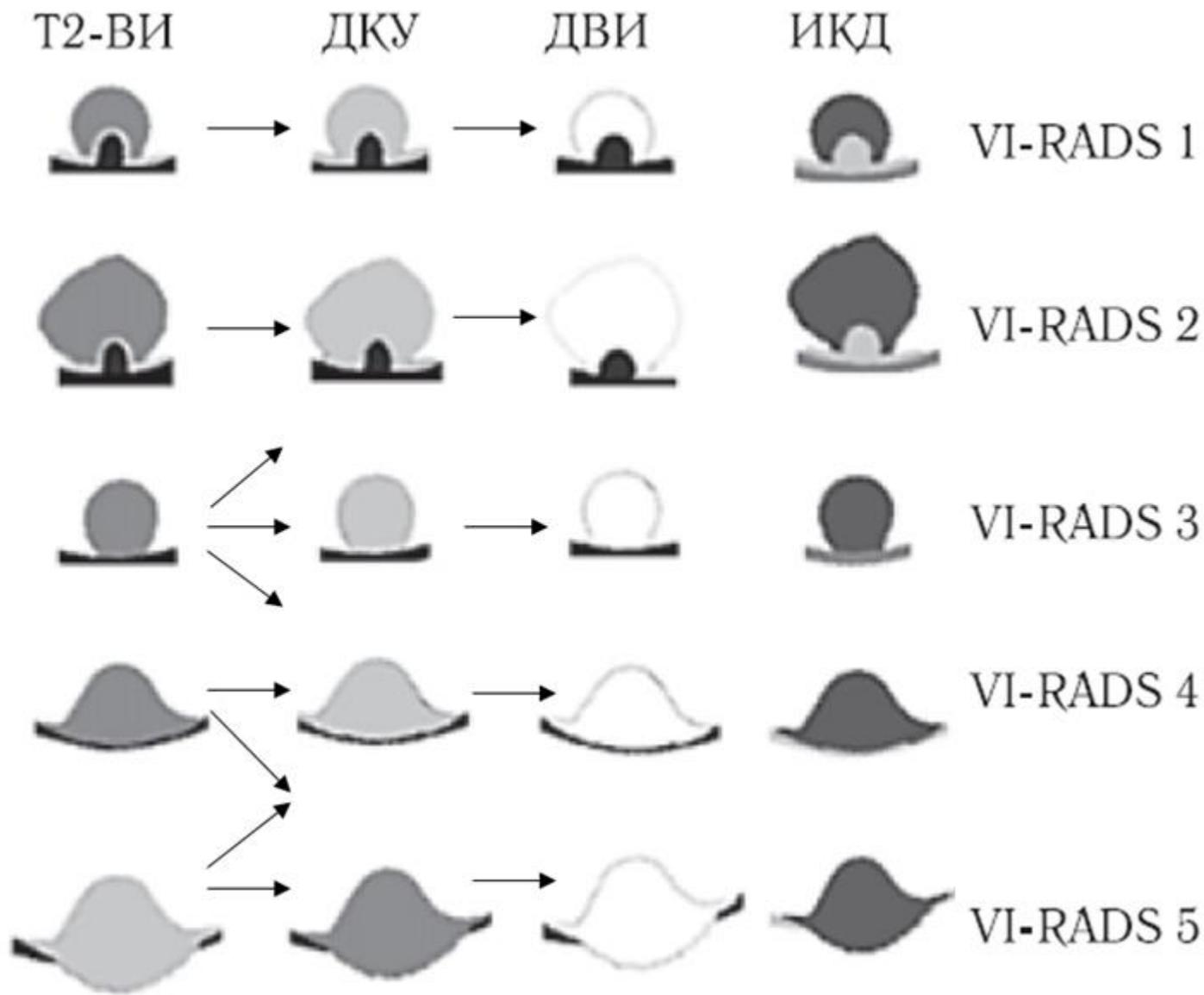
1. Опухолевое поражение размером менее 10 мм, гиперинтенсивное на ДВИ и гипоинтенсивное на ИКД, с ножкой или без нее и/или утолщенной слизистой оболочкой, гипоинтенсивной на ДВИ. Мышечная оболочка с равномерным изоинтенсивным сигналом на ДВИ.

2. Опухолевое поражение размером более 10 мм, гиперинтенсивное на ДВИ и гипоинтенсивное на ИКД, с гипоинтенсивной ножкой и/или утолщенной, гипоинтенсивной на ДВИ слизистой оболочкой или опухоль на широком основании с утолщенной слизистой оболочкой с низкой или промежуточной интенсивностью сигнала на ДВИ. Мышечная оболочка с равномерным изоинтенсивным сигналом на ДВИ.

3. Отсутствие характеристик из категории 2. Опухолевое поражение гиперинтенсивное на ДВИ. Мышечная оболочка с изоинтенсивным сигналом на ДВИ, без явного нарушения целостности.

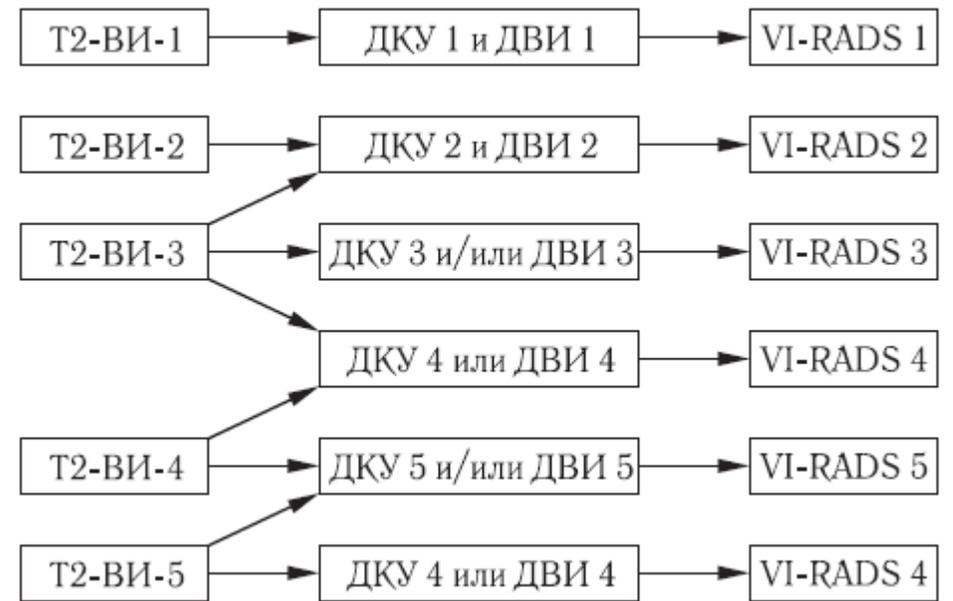
4. Гиперинтенсивное на ДВИ и гипоинтенсивное на ИКД опухолевое поражение с локальным распространением на мышечную оболочку.

5. Гиперинтенсивное на ДВИ и гипоинтенсивное на ИКД опухолевое поражение с распространением на всю толщу стенки мочевого пузыря и перивезикальную клетчатку.

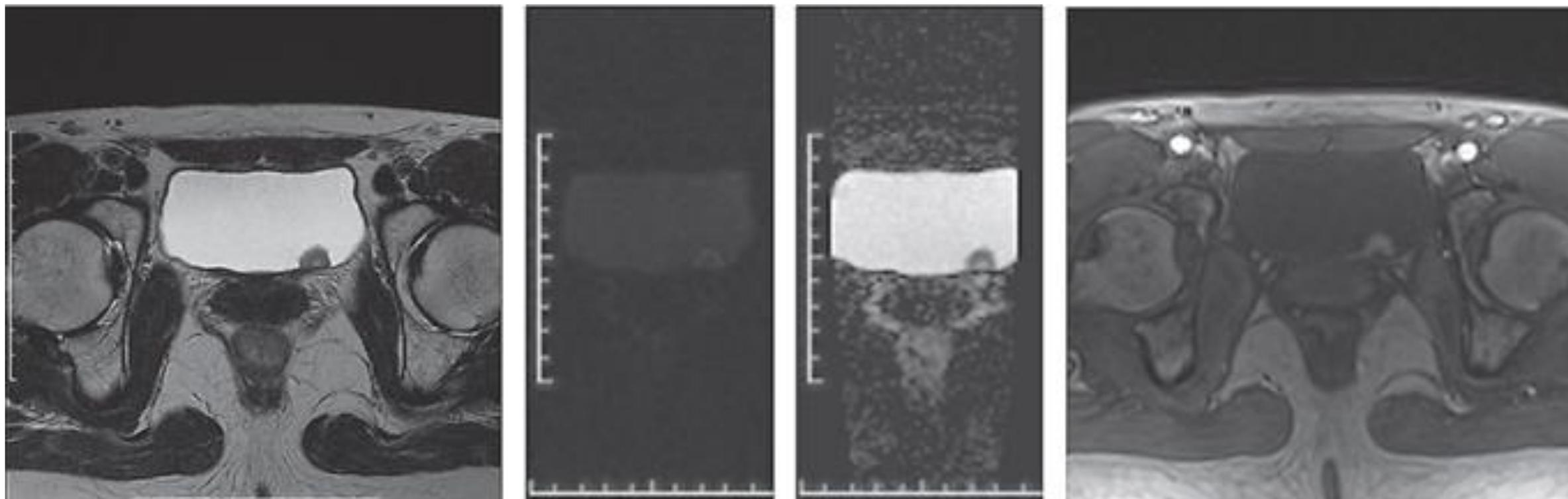


Итоговая категория **VI-RADS** образования мочевого пузыря определяется на основе интегральной оценки различных методик в рамках мпМРТ.

При этом особое значение в определении вероятности мышечной инвазии имеют функциональные методики (**ДВИ и ДКУ**), на основании которых возможно как повысить, так и понизить итоговую категорию образования:

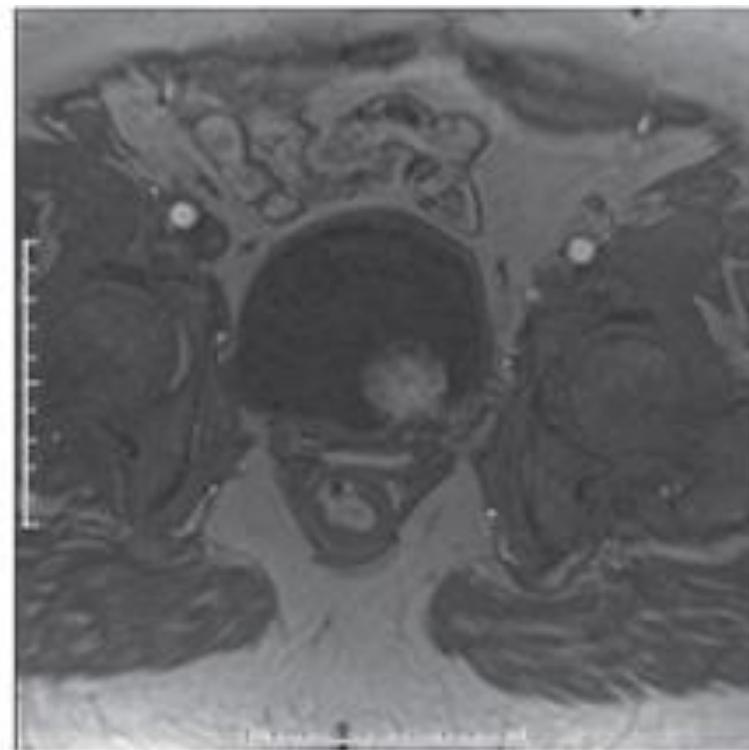
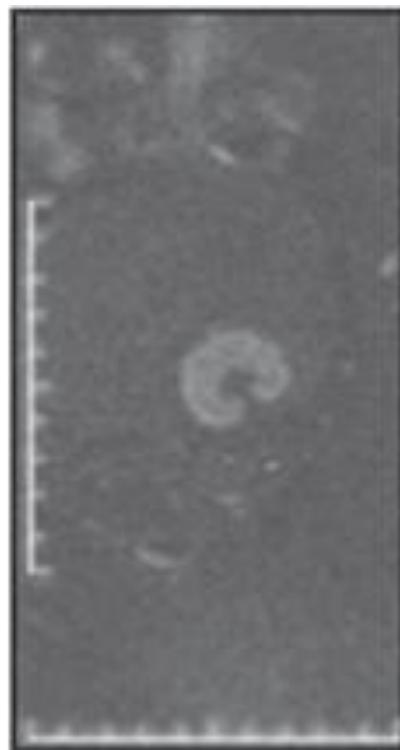
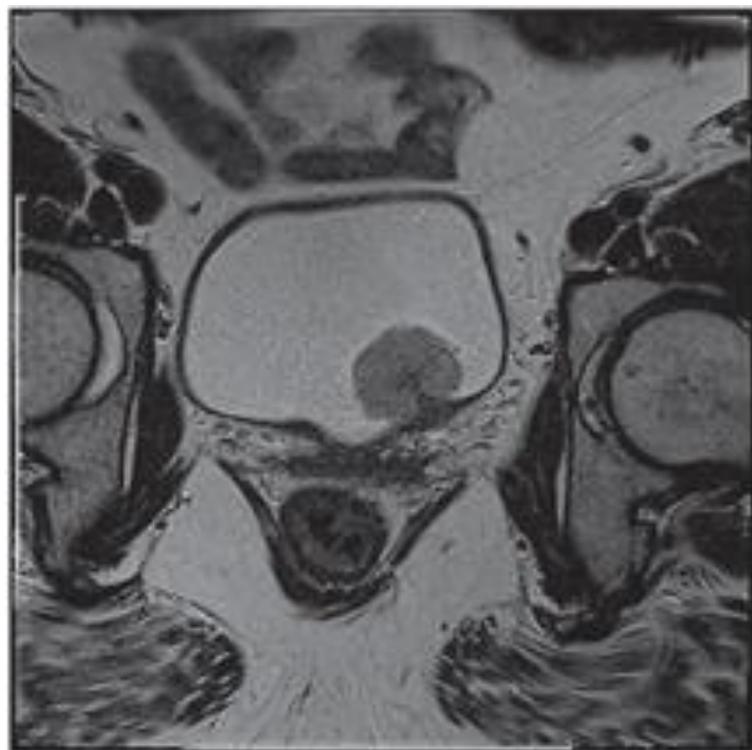
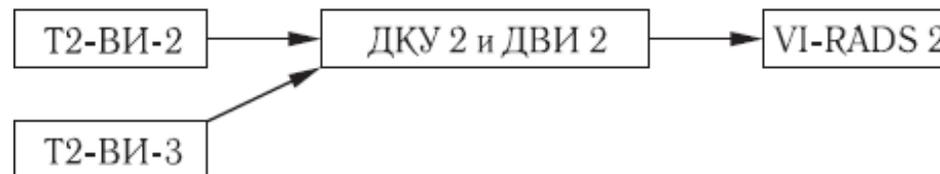
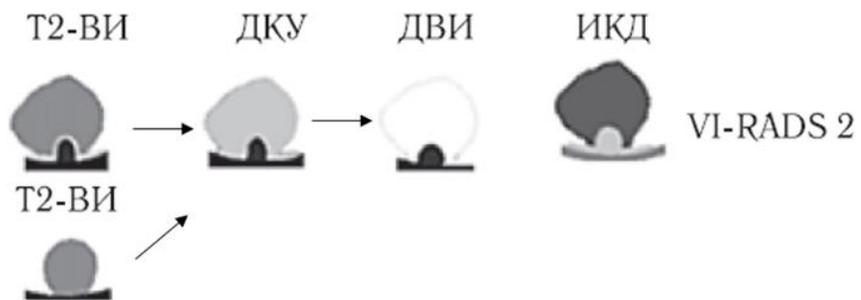


VI-RADS 1: мышечная инвазия крайне маловероятна.



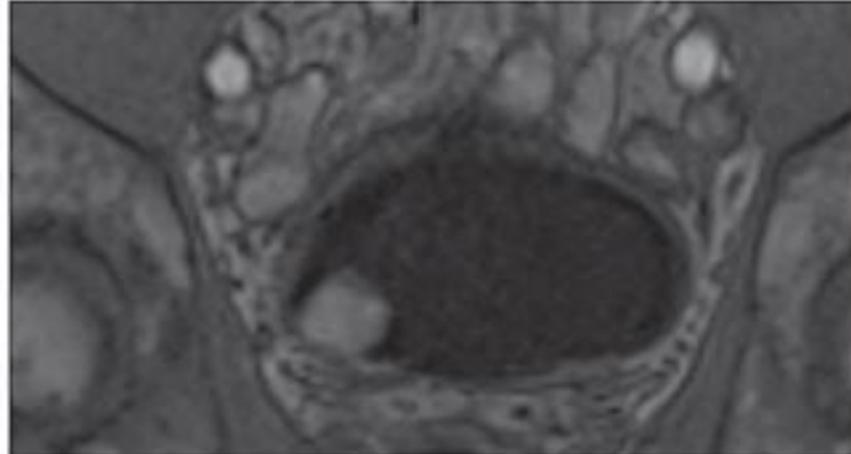
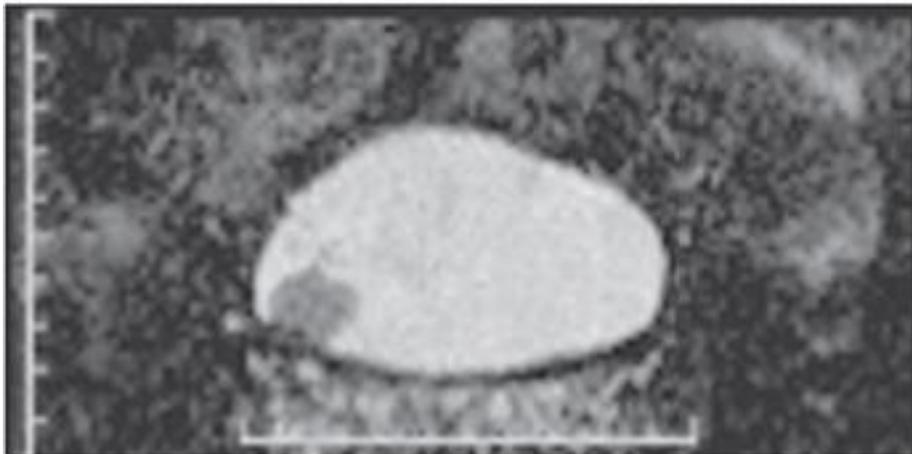
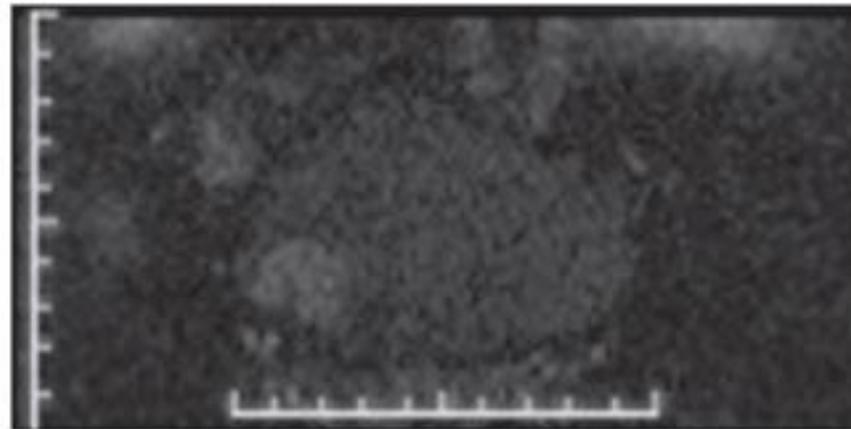
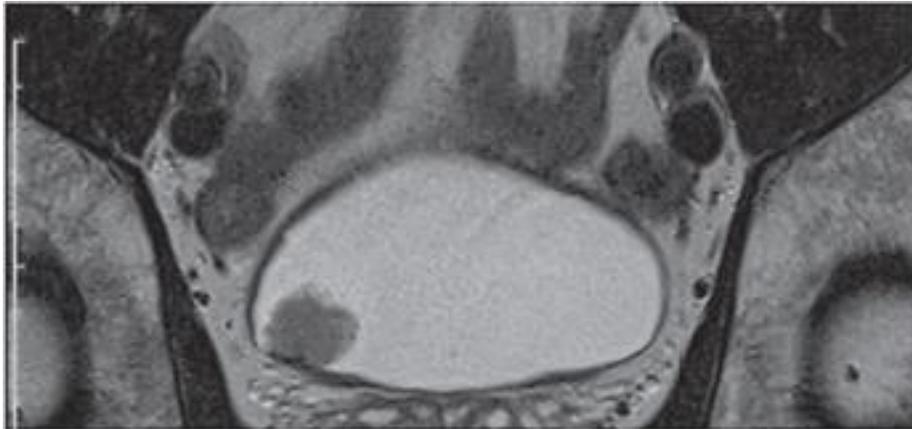
МпМРТ мочевого пузыря (аксиальная плоскость). Экзофитная опухоль в области дна мочевого пузыря, размером менее 10 мм, изоинтенсивна на T2-ВИ, умеренно гиперинтенсивна на ДВИ и с умеренно сниженным ИКД, умеренно накапливает контрастное вещество. Мышечная оболочка интактна. Категория VI-RADS 1

VI-RADS 2: мышечная инвазия маловероятна.



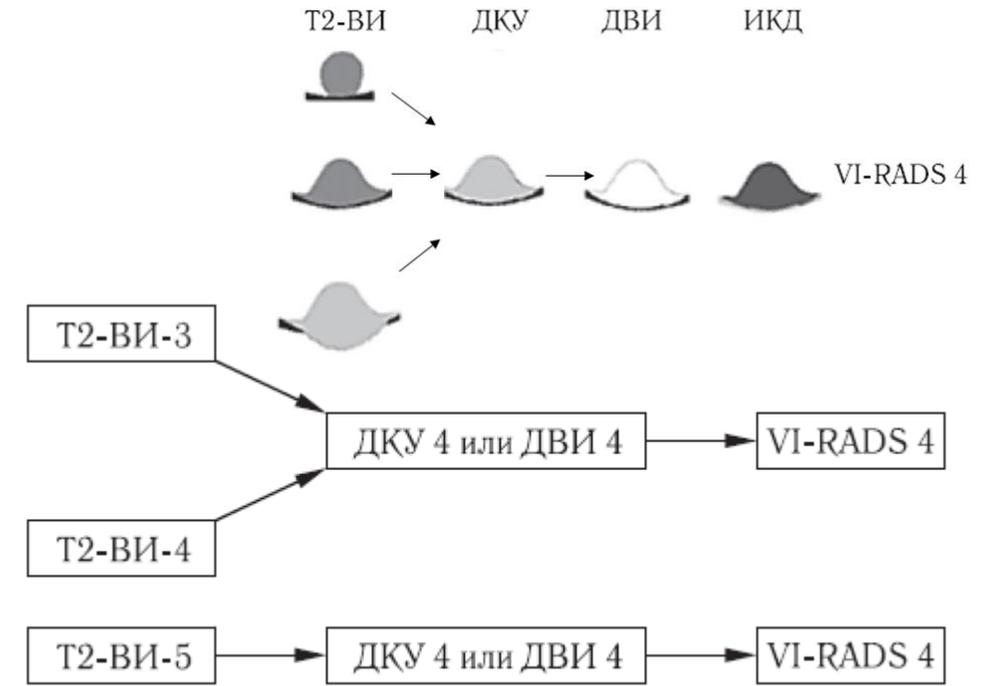
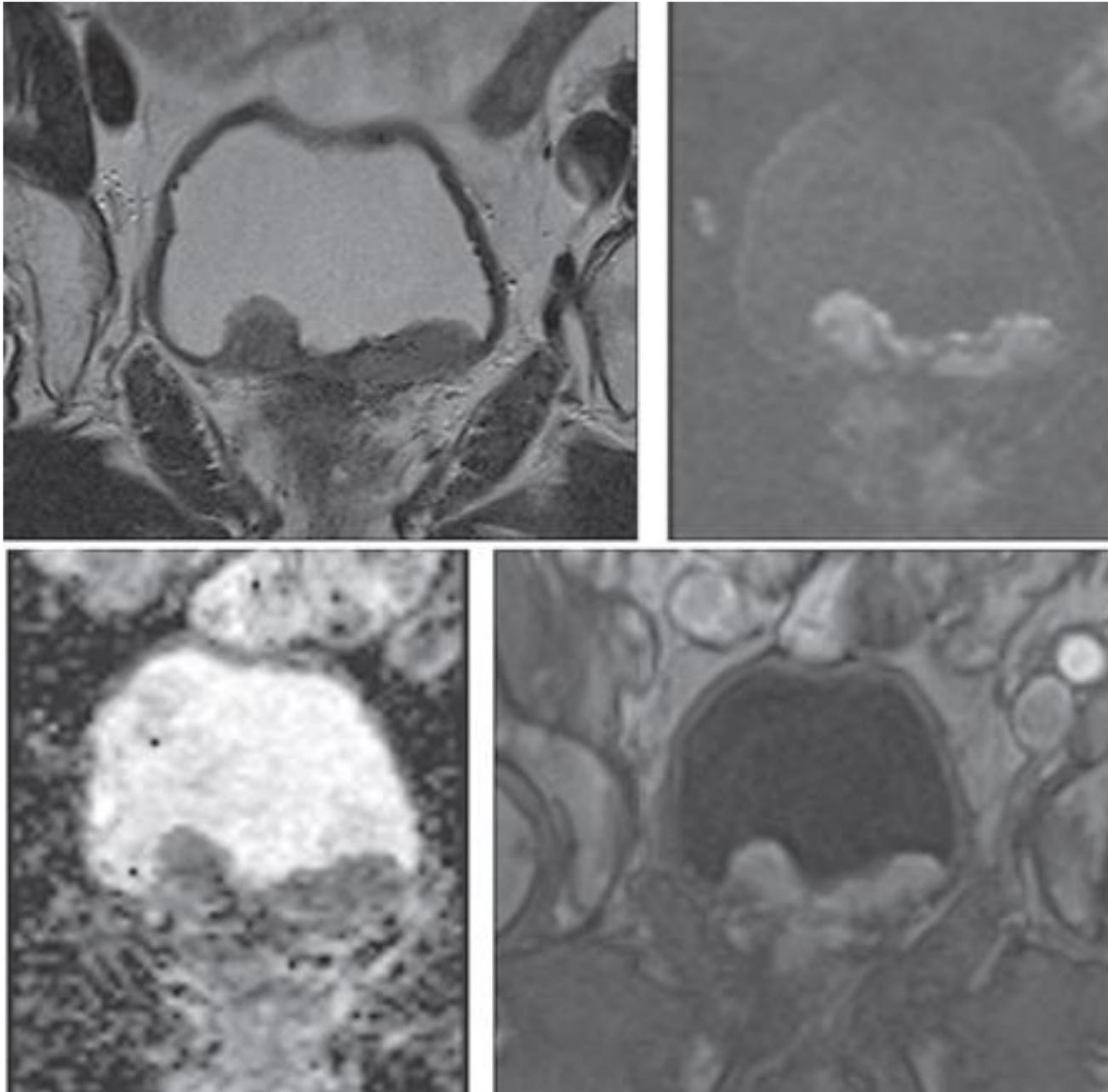
МпМРТ мочевого пузыря (корональная плоскость). Экзофитная опухоль мочевого пузыря в области устья левого мочеточника, размером более 10 мм, изоинтенсивна на T2-ВИ, умеренно гиперинтенсивна на ДВИ и с умеренно сниженным ИКД, умеренно накапливает контрастное вещество. Мышечная оболочка интактна. Категория VI-RADS 2

VI-RADS 3: наличие мышечной инвазии сомнительно.



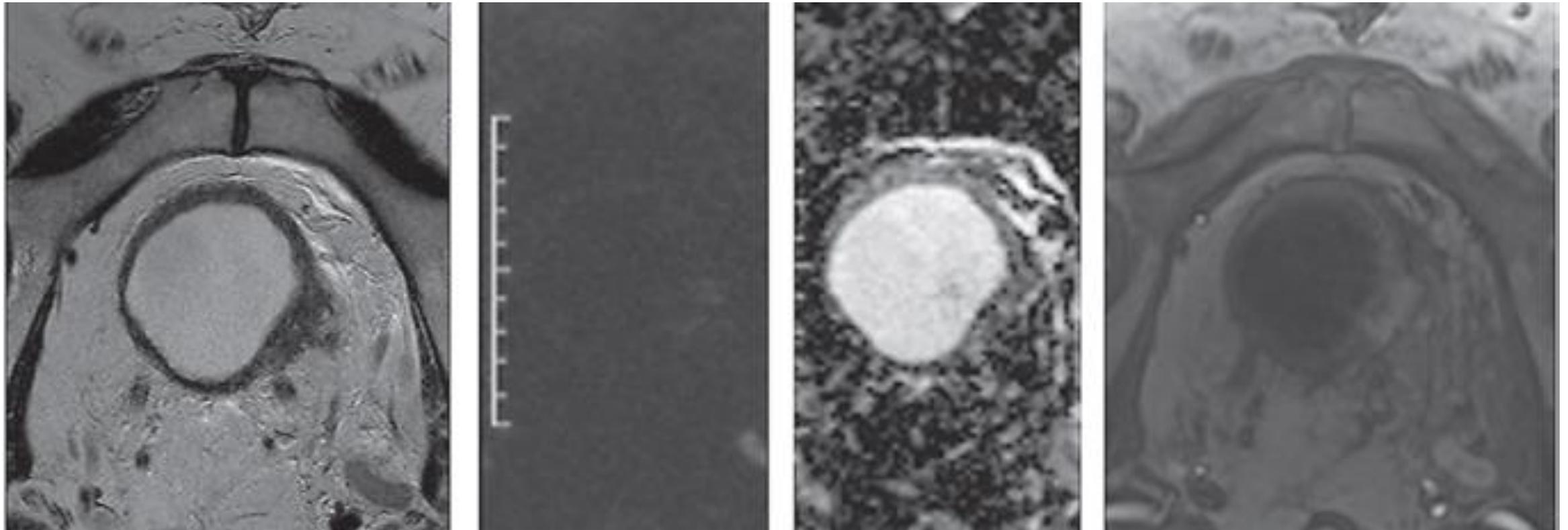
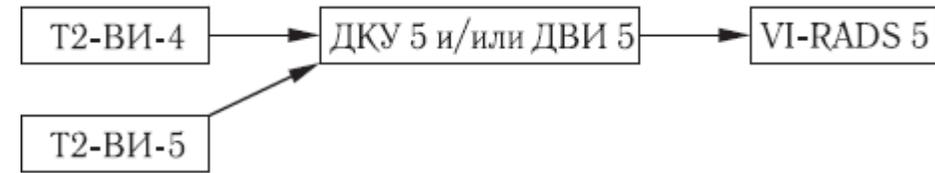
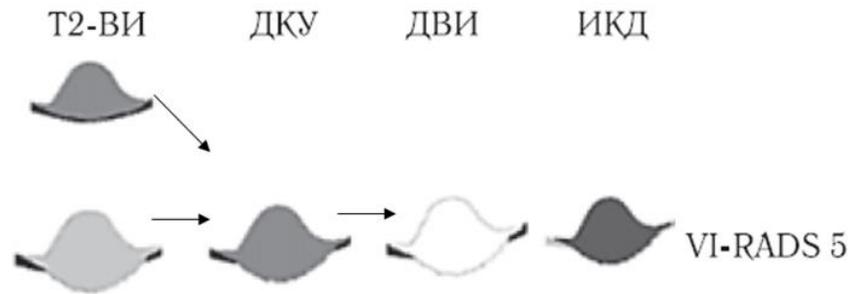
МпМРТ мочевого пузыря (корональная плоскость). Экзофитная опухоль правой боковой стенки мочевого пузыря, размером более 10 мм, изоинтенсивна на Т2-ВИ, умеренно гиперинтенсивна на ДВИ и с умеренно сниженным ИКД, выраженно накапливает контрастное вещество. Образование широко прилежит к мышечной оболочке, на постконтрастных изображениях отмечается раннее накопление контрастного вещества вдоль внутренней поверхности мышечной оболочки. Категория VI-RADS 3

VI-RADS 4: мышечная инвазия вероятна.



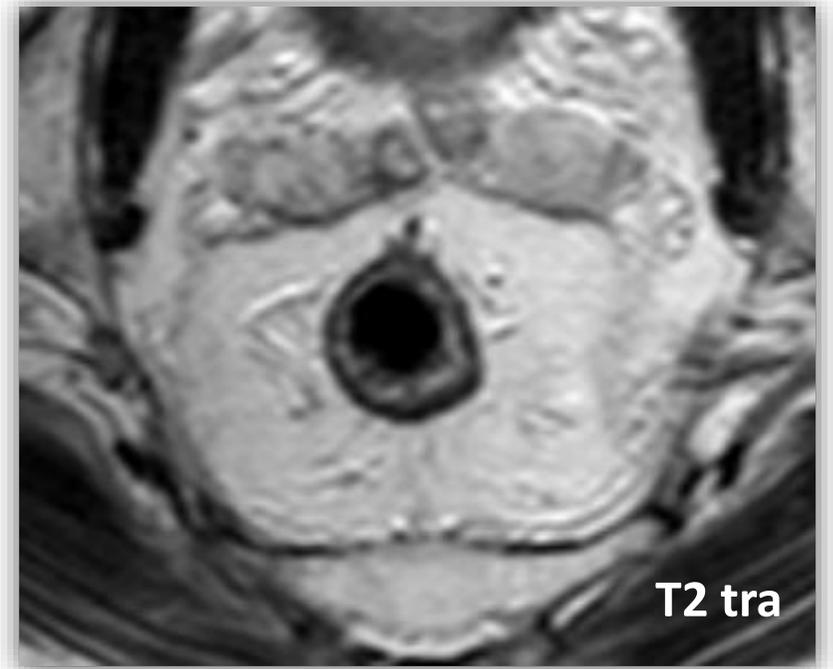
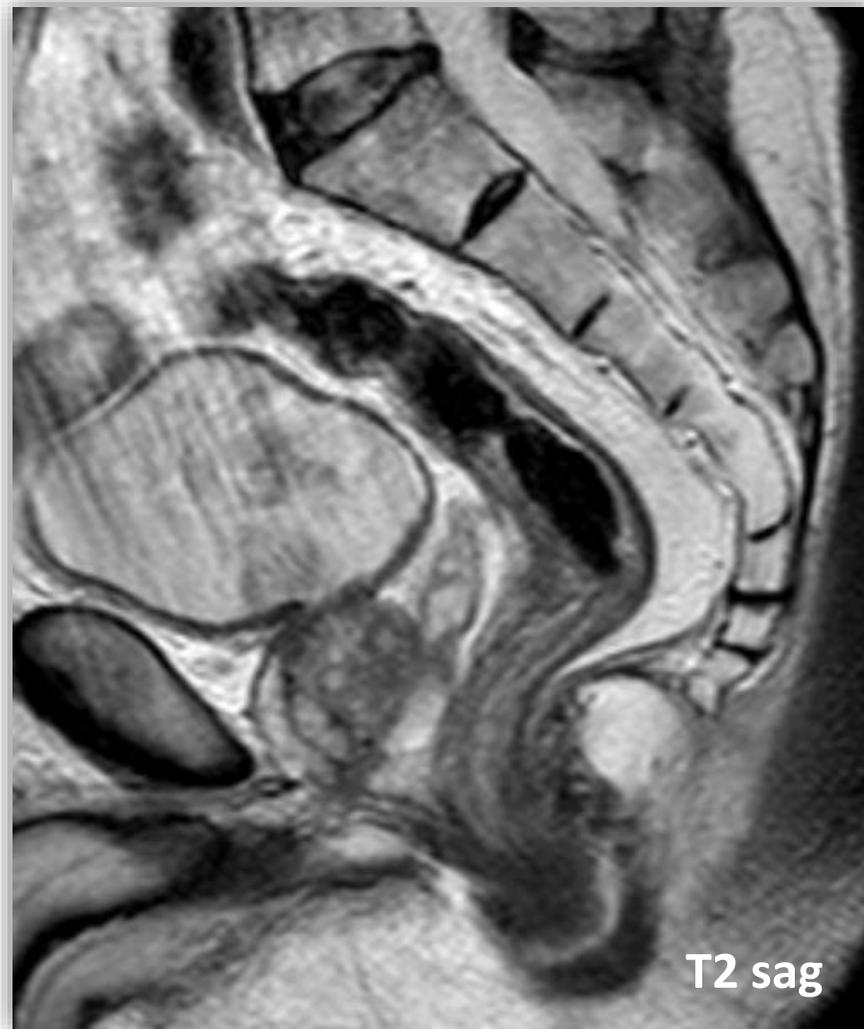
МпМРТ изображения мочевого пузыря (корональная плоскость). Опухоль области шейки мочевого пузыря, больших размеров, изоинтенсивна на T2-ВИ, гиперинтенсивна на ДВИ и с выраженным снижением ИКД, выражено неоднородно накапливает контрастное вещество. Отмечается инвазия мышечной оболочки без распространения в паравезикальную клетчатку. Категория VI-RADS 4

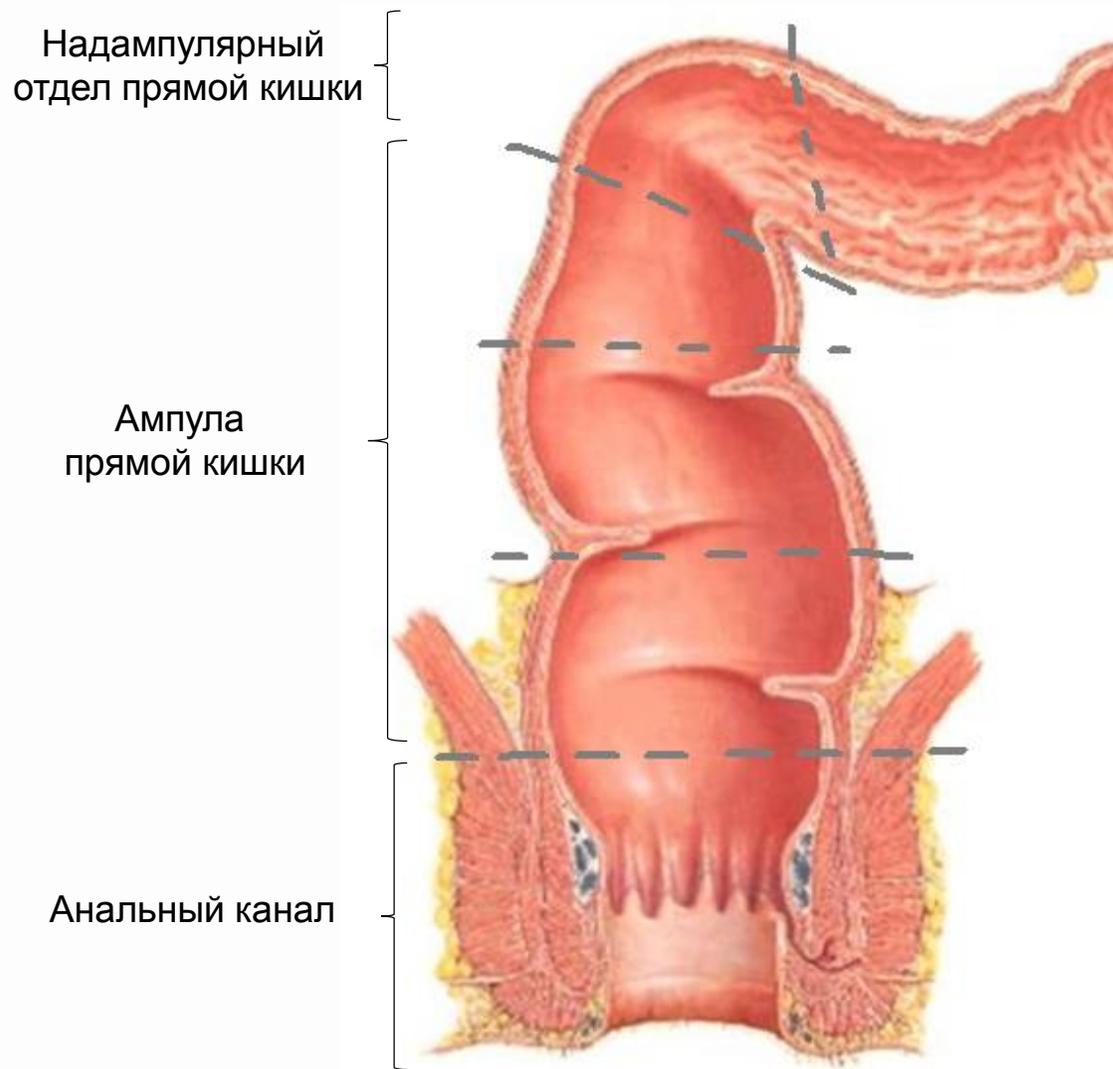
VI-RADS 5: инвазия в мышечный слой и за пределы мочевого пузыря крайне вероятна.



МпМРТ мочевого пузыря (аксиальная плоскость). Опухоль левой боковой стенки мочевого пузыря с минимальным внутрипузырным и выраженным инфильтративным ростом, изоинтенсивна на T2-ВИ, гиперинтенсивна на ДВИ и с умеренным снижением ИКД, умеренно накапливает контрастное вещество. Опухоль распространяется через всю толщу мышечной оболочки до паравезикальной клетчатки. Категория VI-RADS 5

Прямая кишка





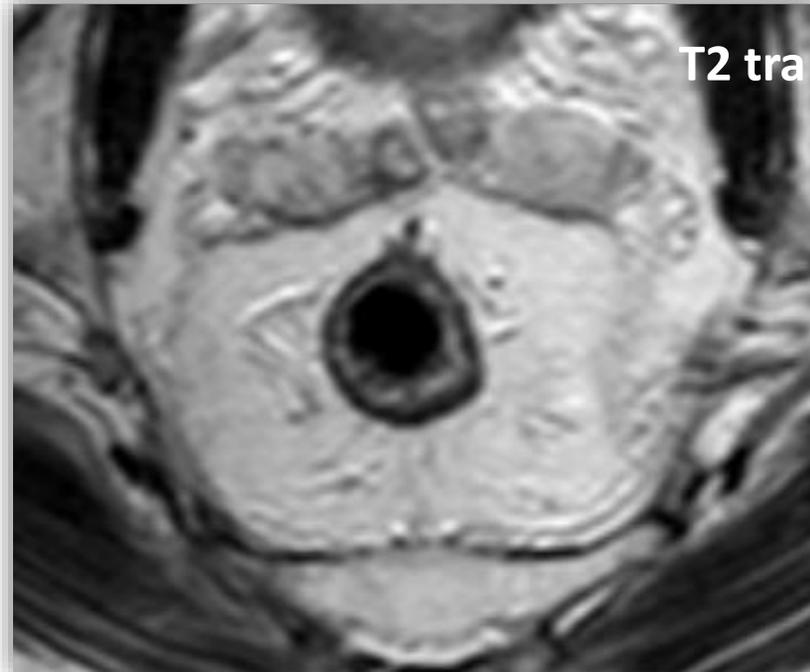
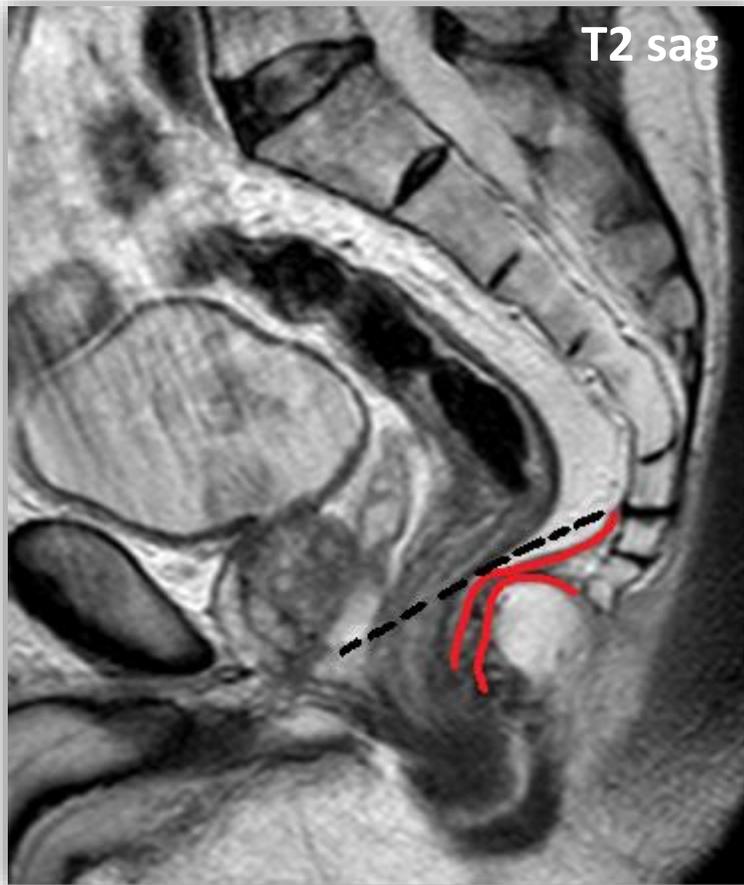
(<https://en.ppt-online.org/126883>)

Прямая кишка (лат. **rectum**) — концевой отдел толстого кишечника, располагающийся от сигмовидной кишки до ануса.

Отделы прямой кишки:

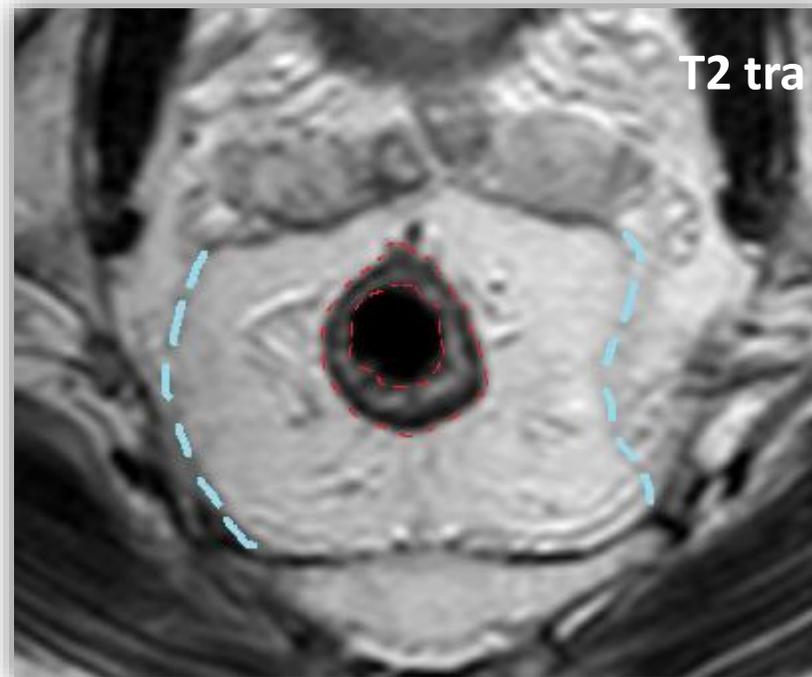
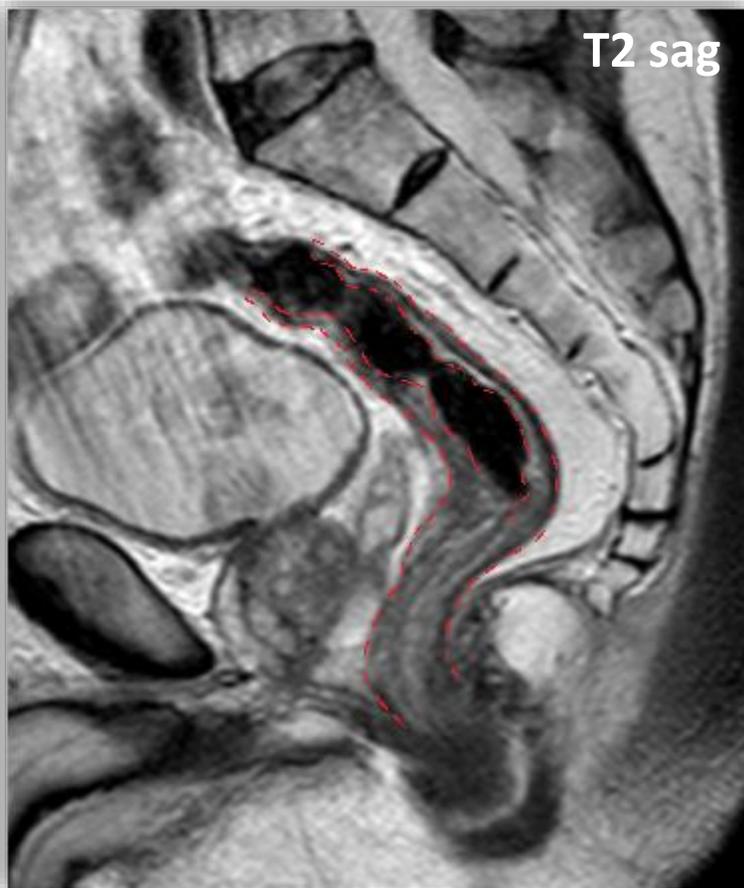
- Ректосигмоидный (надампулярный)
- Ампула (*ampulla recti*) — отделы:
верхнеампулярный
среднеампулярный
нижнеампулярный
- Анальный канал (*canalis analis*)

МР-анатомия прямой кишки (надампулярный и ампулярный отделы)



Надампулярный и ампулярный уровни находятся проксимальнее копчиково-прямокишечной мышцы (T2 sag) и дистальных волокон мышцы, поднимающей задний проход (T2 cor).

МР-анатомия прямой кишки (надампулярный и ампулярный отделы)

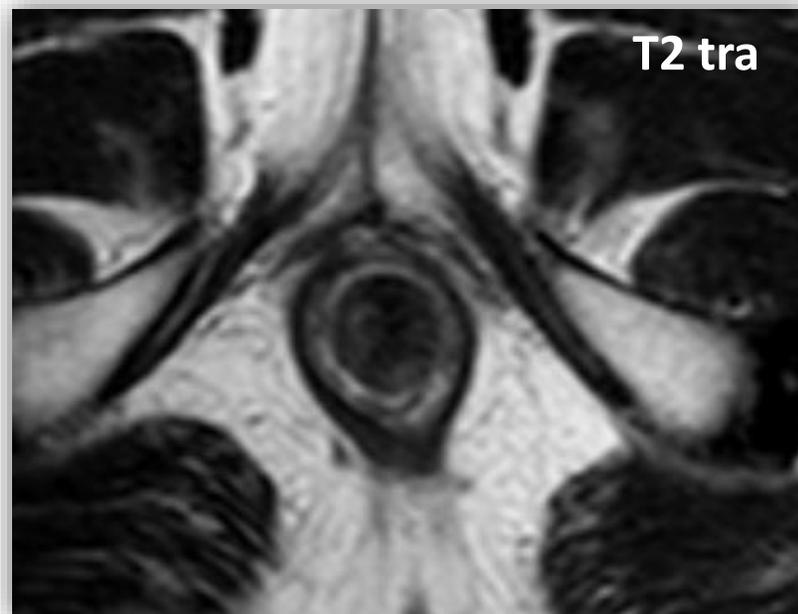
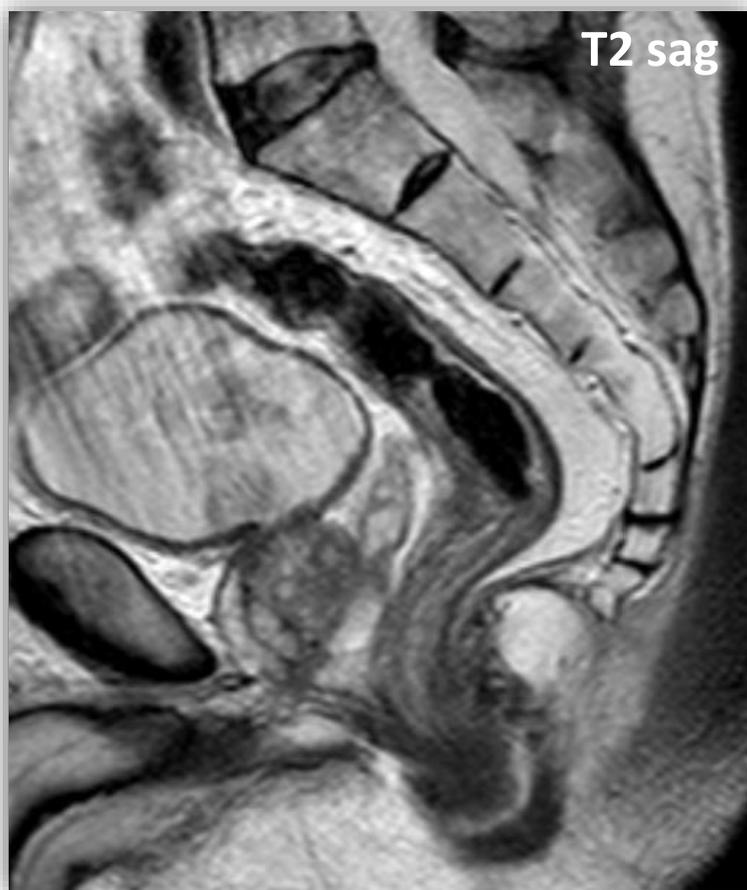


Стенка прямой кишки (слизистый и подслизистый слой, мышечный слой)

Мезоректальная фасция

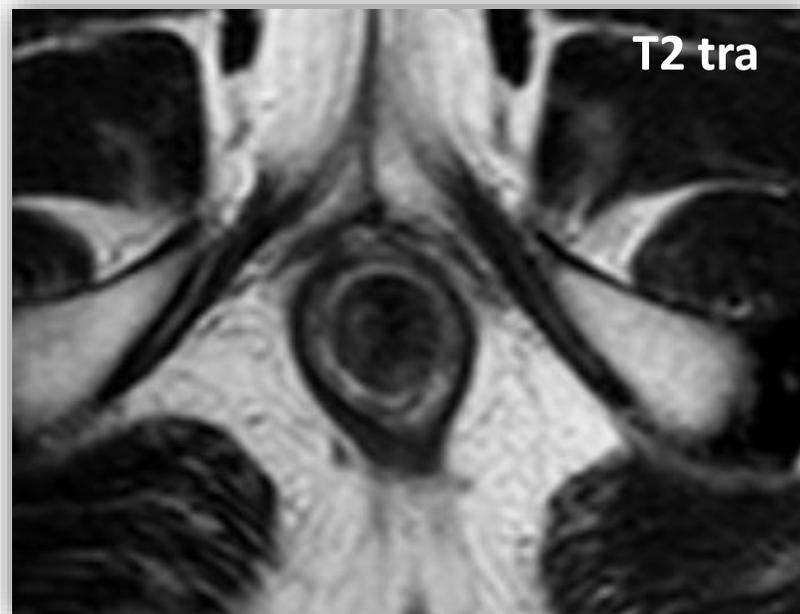
Параректальная клетчатка

МР-анатомия прямой кишки (анальный канал)



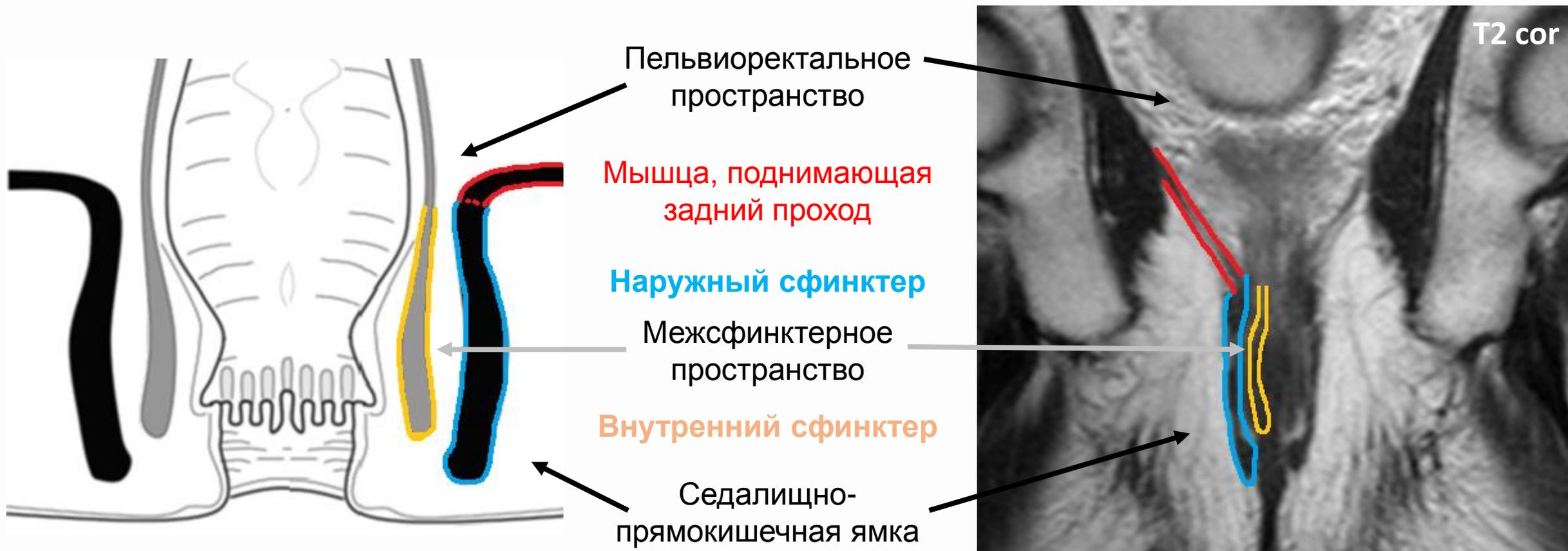
Проксимальной границей анального канала служит аноректальное кольцо, располагающееся на уровне копчиково-прямокишечной мышцы (T2 sag) и дистального прикрепления мышц, поднимающих задний проход (T2 cor). На уровне аноректального кольца прямая кишка формирует изгиб кзади, известный как аноректальный угол.

МР-анатомия прямой кишки (анальный канал)



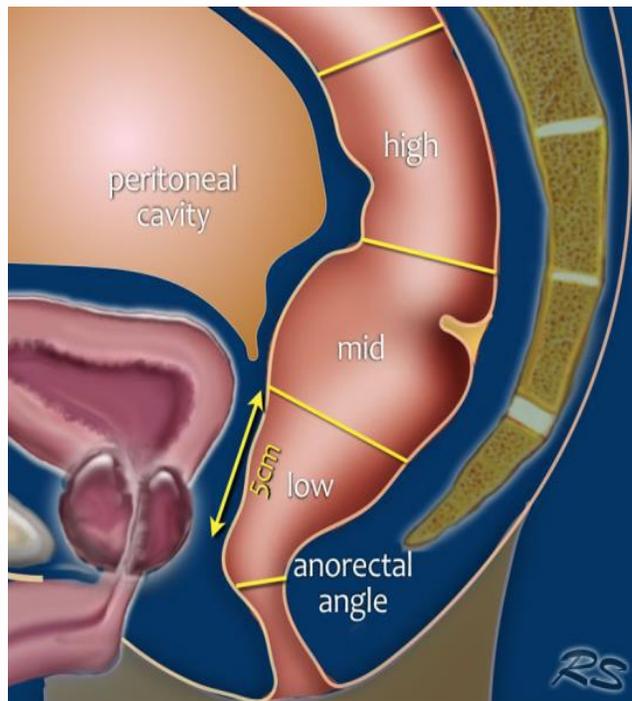
Дистальной границей анального канала служит анальное отверстие. На МРТ анальное отверстие отдельно не визуализируется, однако его уровень совпадает с дистальной границей мышечных волокон наружного сфинктера.

МР-анатомия прямой кишки (анальный канал)



(Jaime de Miguel Criado, 2012)

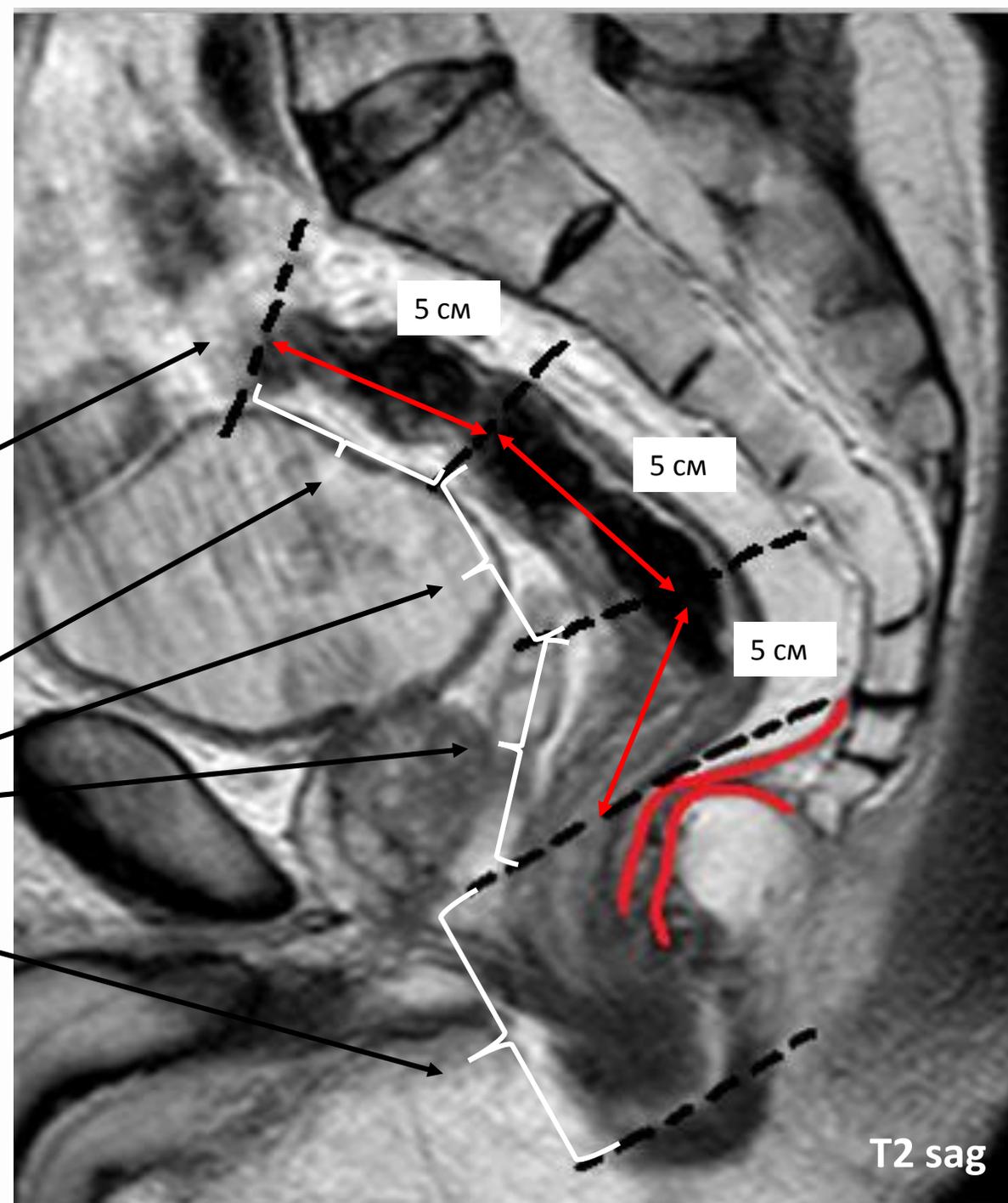
Отделы прямой кишки:



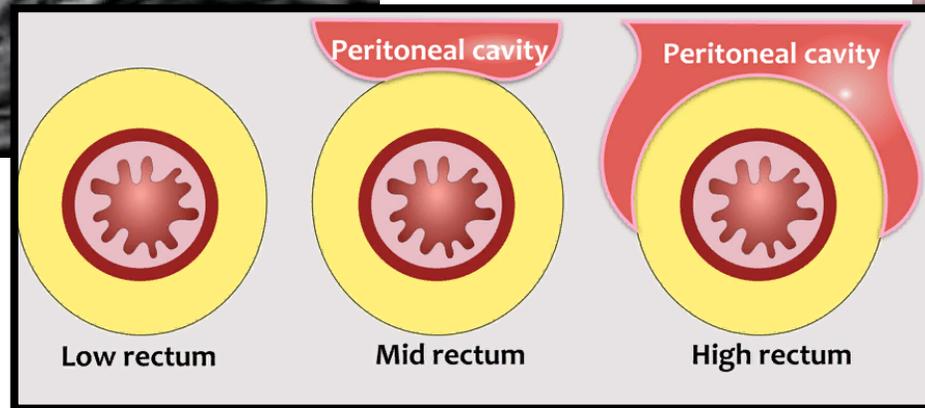
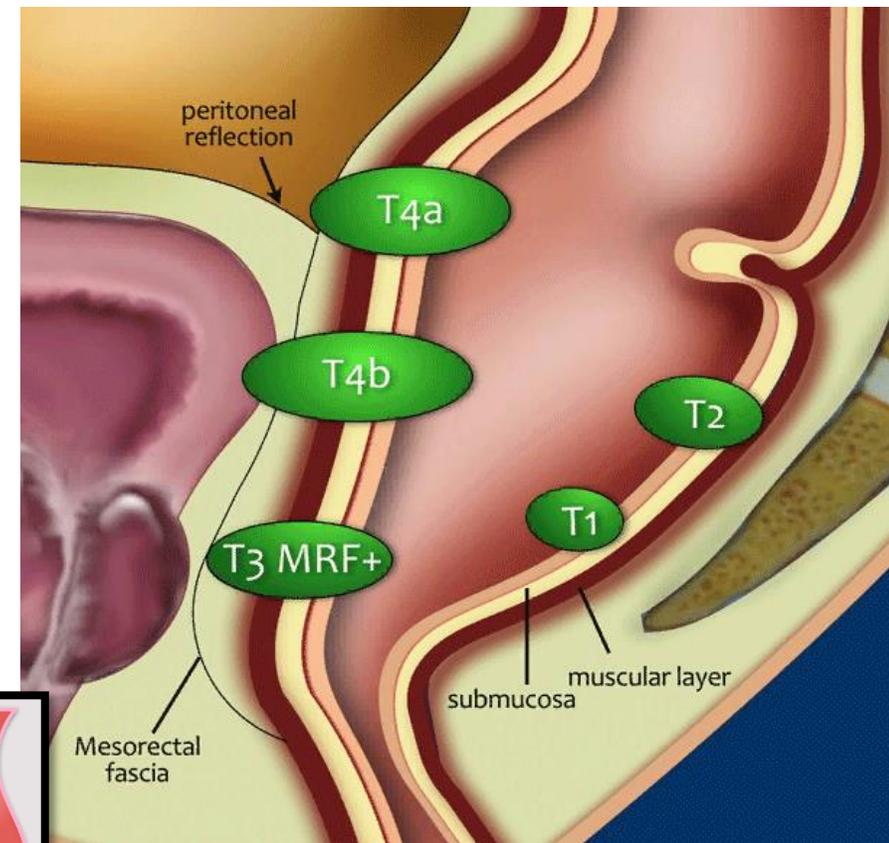
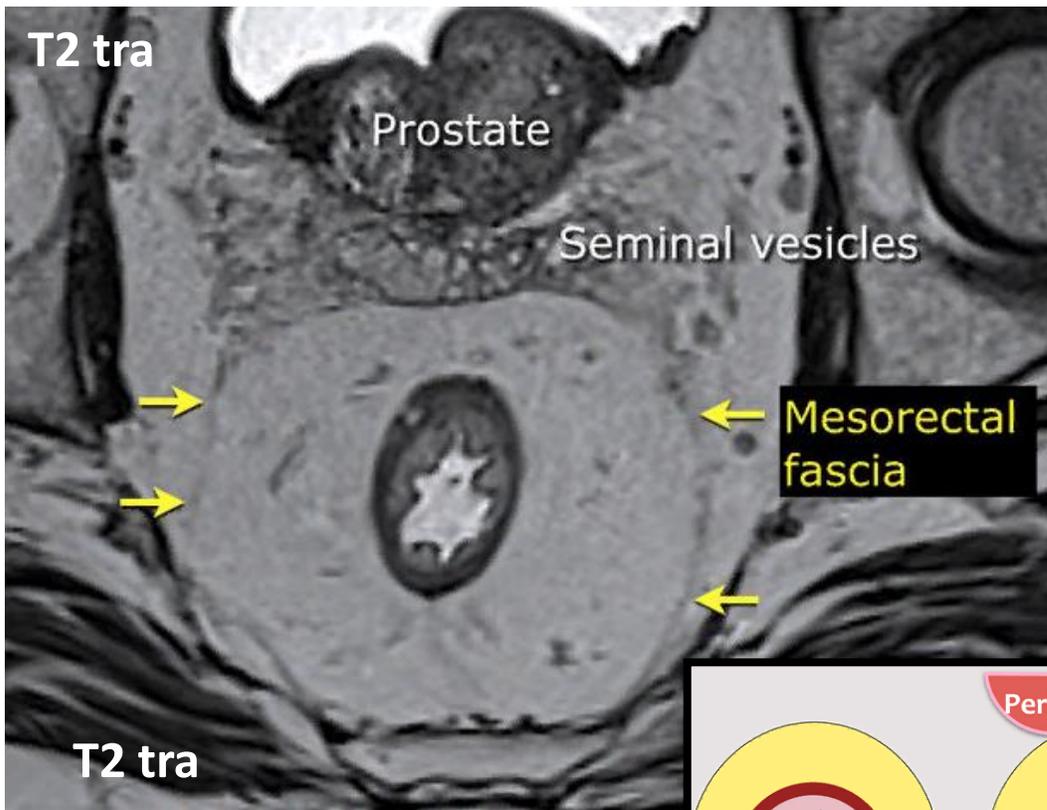
Ректосигмоидный
(надампулярный)

Ампула — отделы:
верхнеампулярный
среднеампулярный
нижнеампулярный

Анальный канал



<http://www.radiologyassistant.nl/en/p420cd11061ecd/click-for-more-information.html>



<http://www.radiologyassistant.nl/en/p420cd11061ecd/click-for-more-information.html>

Мезоректальная фасция визуализируется как тонкая линия гипоинтенсивного МРС.

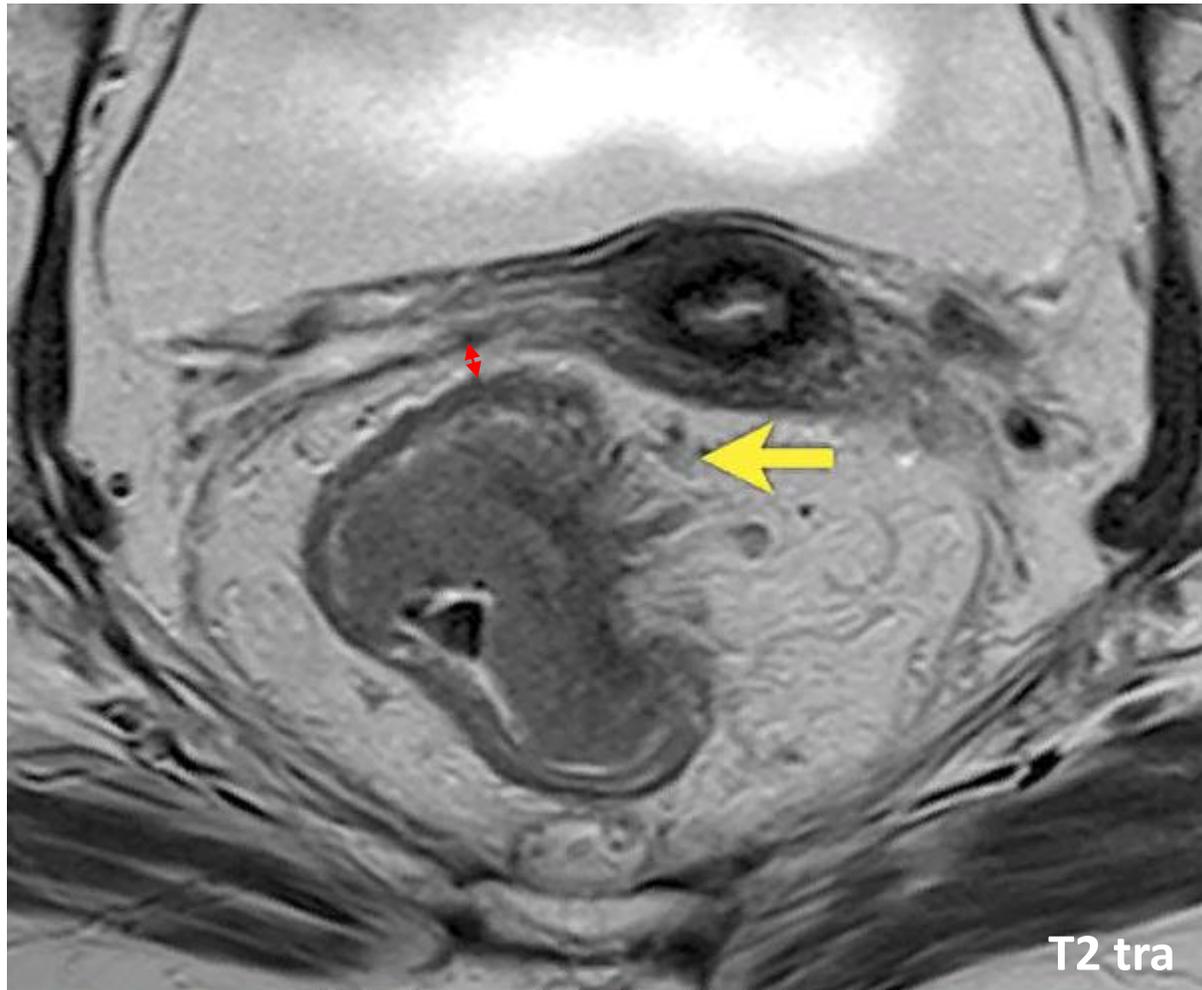
Она имеет форму кольца только в нижнеампулярном отделе ниже передней перитонеальной складки. В средне и верхнеампулярном отделах в передних отделах она имеет незамкнутую форму.

Рак прямой кишки – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия прямой кишки

МР-признаки рака прямой кишки:

- нарушение структуры/зональности/контуров
- истинное ограничение диффузии (гипер на DWI, гипо на ADC)
- патологический тип накопления КВ (тип III)





В описательной части протокола обязательно указывать:

- Отдел прямой кишки
- Расстояние от ануса до дистальной границы опухоли
- Если есть распространение за пределы органа (в параректальную клетчатку) – по часам условного циферблата:
(на фото с 2 до 3 часов усл. циф.)
- Максимальный размер утолщения стенки
- Размеры опухоли

Расстояние опухоли или патологически измененного ЛУ ≤ 1 мм от мезоректальной фасции говорит о том, что латеральный край резекции, проходящий по данной фасции, вовлечен.

При планировании тотальной мезоректумэктомии это имеет основополагающую роль.

Стадирование **рака прямой кишки** по TNM

T – первичная опухоль

TX – недостаточно данных для оценки первичной опухоли.

Tis – преинвазивная карцинома (интраэпителиальная инвазия или инвазия собственной пластинки слизистой оболочки).

T1 – опухоль распространяется в подслизистый слой стенки кишки

T2 – опухоль распространяется на мышечный слой, без прорастания стенки кишки.

T3 – опухоль прорастает все слои стенки кишки с распространением в параректальную клетчатку, без поражения соседних органов.

Для опухолей, расположенных в верхнеампулярном и ректосигмоидном отделах прямой кишки (покрытых брюшиной), символ T3 характеризует распространение опухоли до субсерозы (не прорастают серозную оболочку).

T4 – опухоль прорастает в окружающие органы и ткани или серозную оболочку при локализации в верхнеампулярном и ректосигмоидном отделах прямой кишки (покрытых брюшиной).

T4a – прорастание висцеральной брюшины

T4b – прорастание в другие органы и структуры

N – лимфатические узлы

NX – недостаточно данных для оценки регионарных лимфатических узлов.

N0 – поражения регионарных лимфатических узлов нет.

N1 – метастазы в 1-3 (включительно) регионарных лимфатических узлах.

N1a – метастазы в 1 регионарном лимфатическом узле.

N1b – 2-3 лимфатических узла.

N1c – диссеминаты в брыжейке без поражения регионарных лимфатических узлов

N2 – метастазы в более чем 3-х регионарных лимфатических узлах.

N2a – поражено 4-6 лимфатических узлов.

N2b – поражено 7 и более лимфатических узлов.

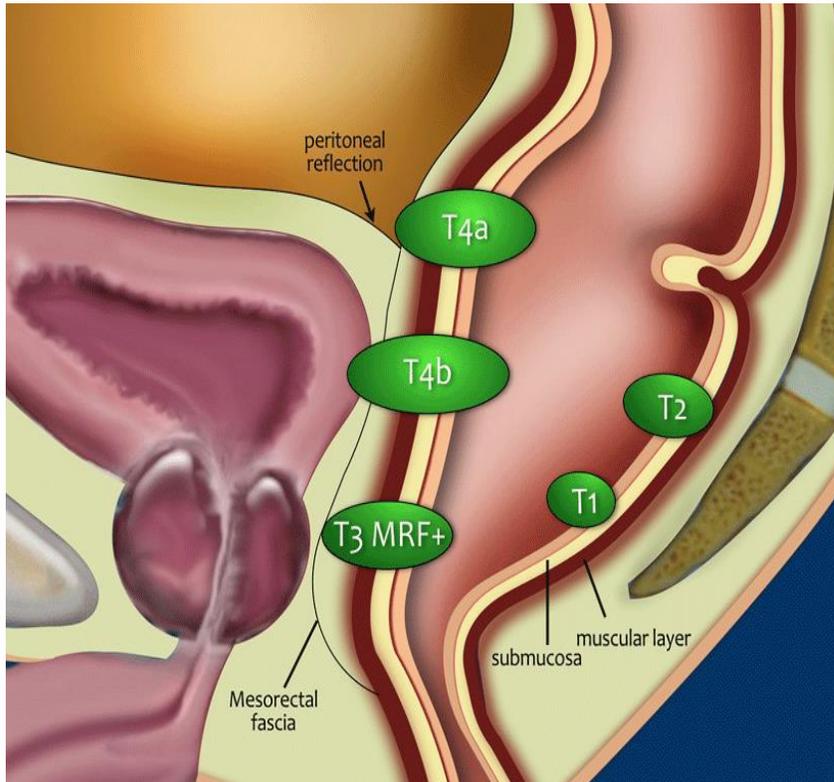
M – отдаленные метастазы

M0 – отдаленных метастазов нет.

M1 – наличие отдаленных метастазов.

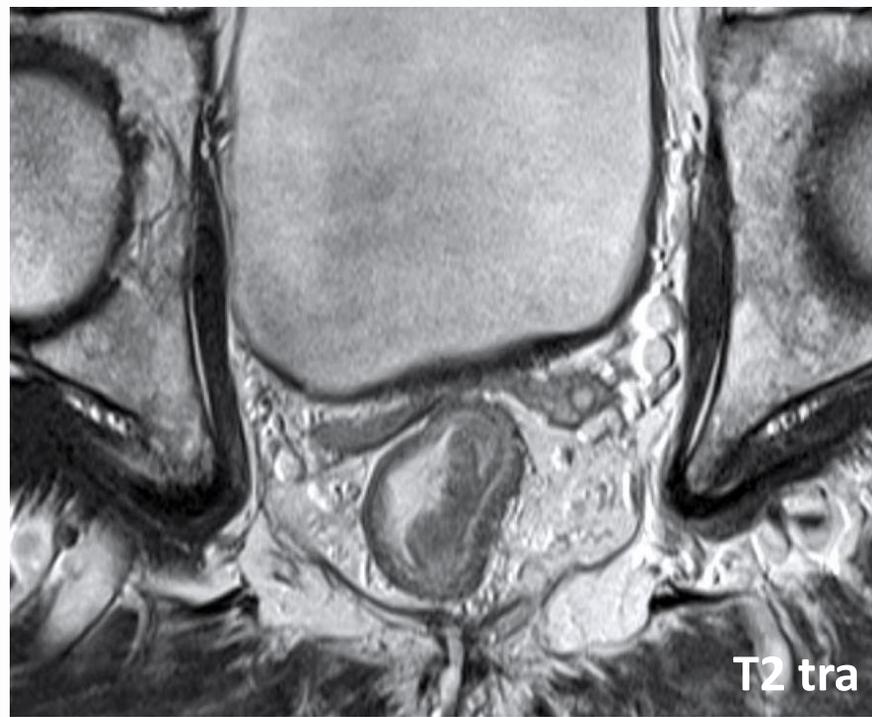
M1a – наличие отдаленных метастазов в одном органе.

M1b – наличие отдаленных метастазов более чем в одном органе или по брюшине.

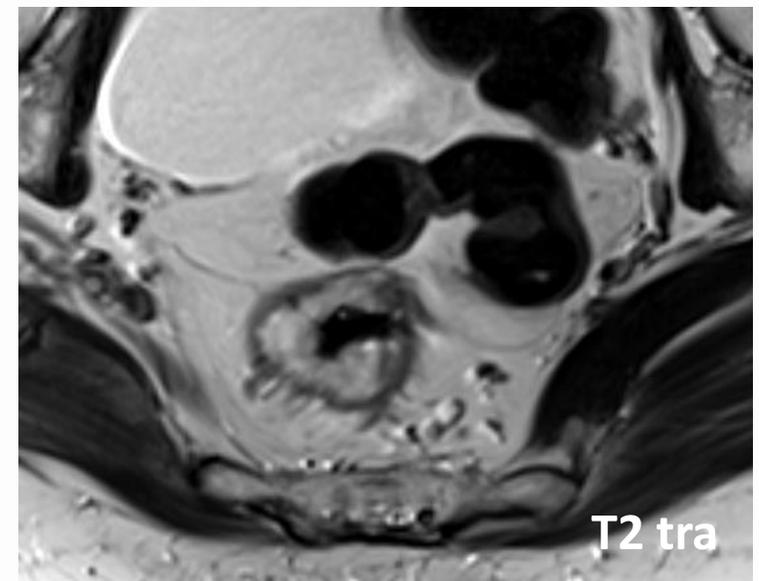


<http://www.radiologyassistant.nl/en/p420cd11061ecd/click-for-more-information.html>

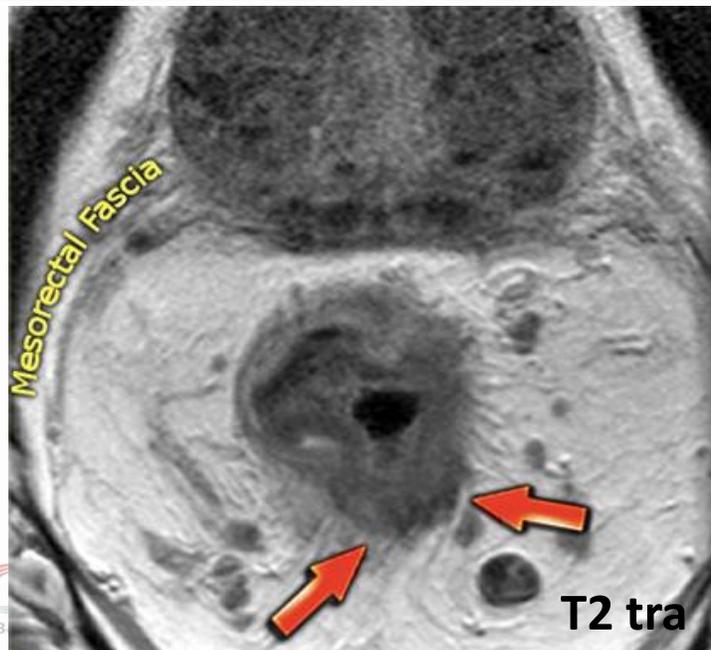
T1



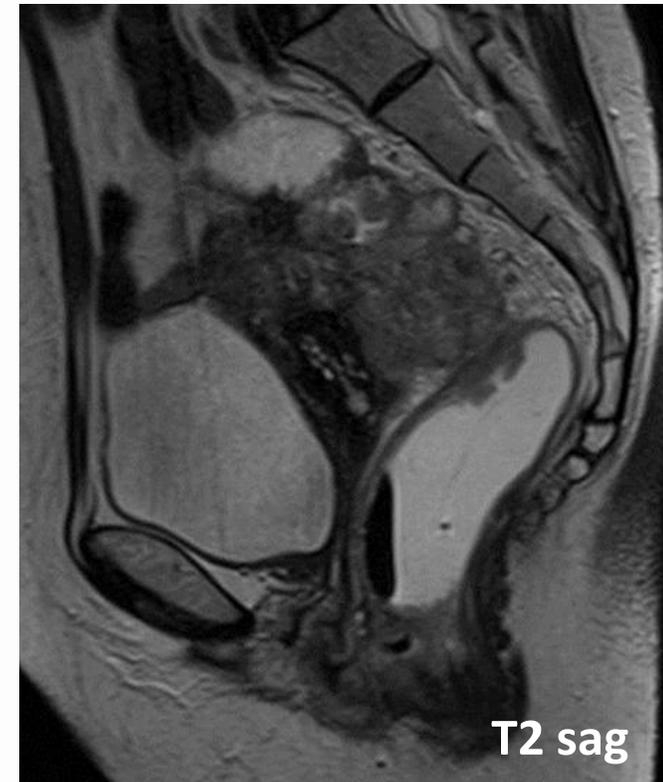
T2



T3



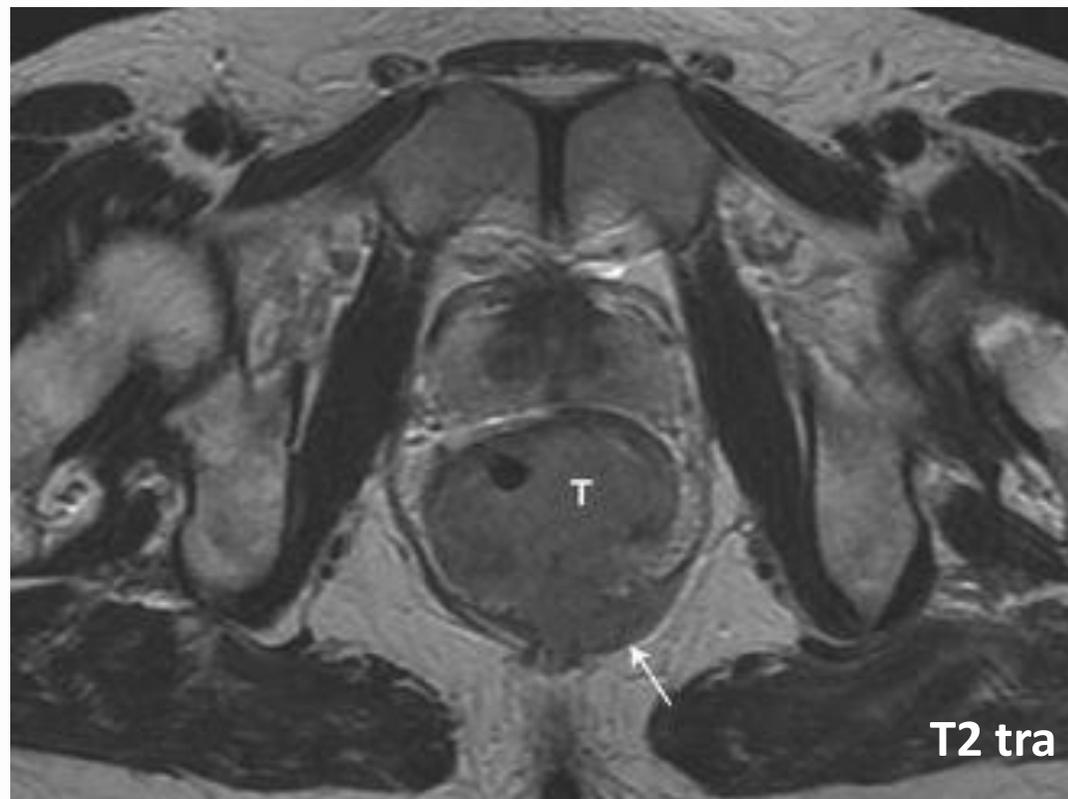
T4



Рак анального канала – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия анального канала

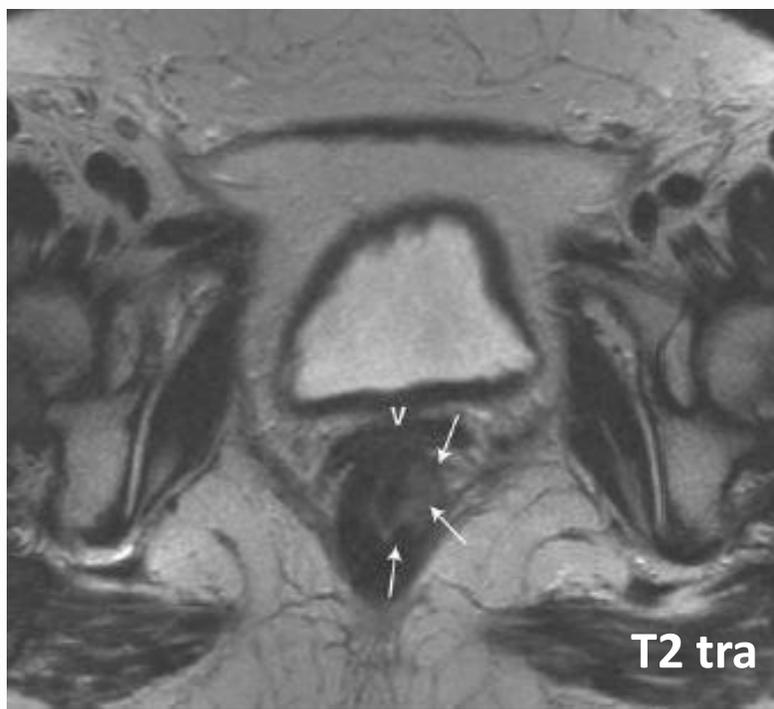
МР-признаки рака анального канала:

- нарушение структуры/зональности/контуров
- истинное ограничение диффузии (гипер на DWI, гипо на ADC)
- патологический тип накопления КВ (тип III)

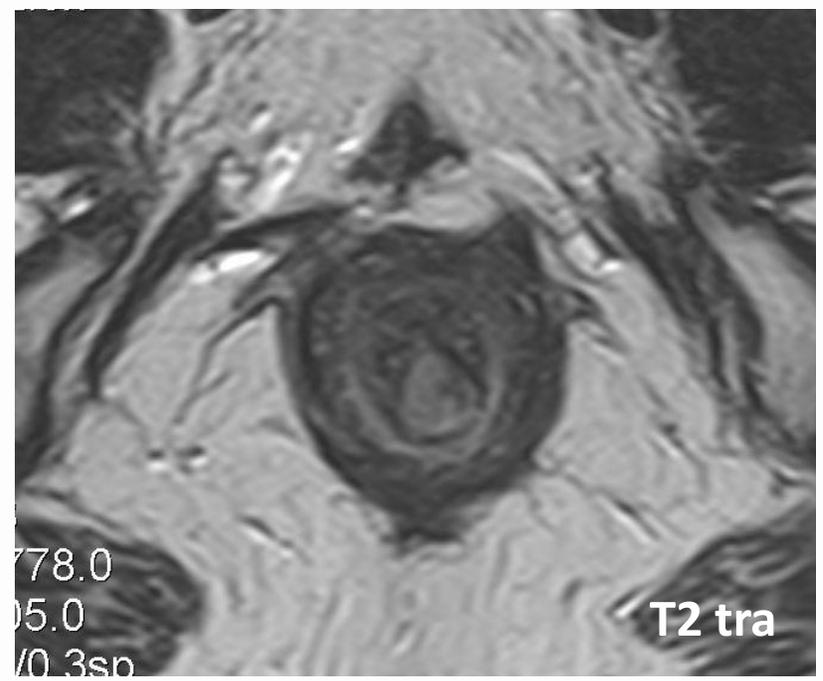


<http://www.radiologyassistant.nl/en/p420cd11061ecd/click-for-more-information.html>

T1



T2



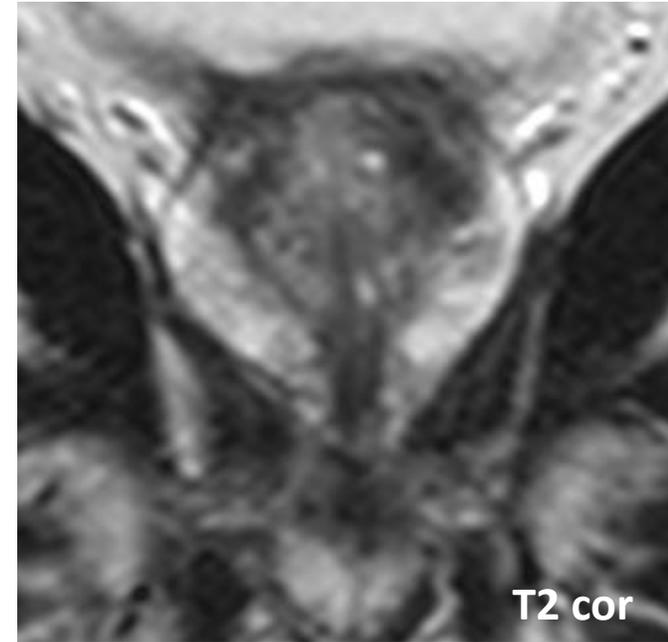
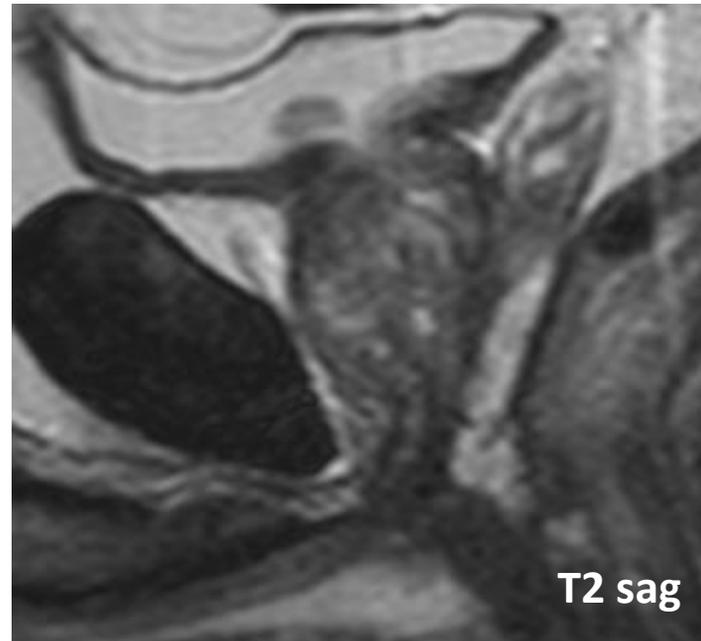
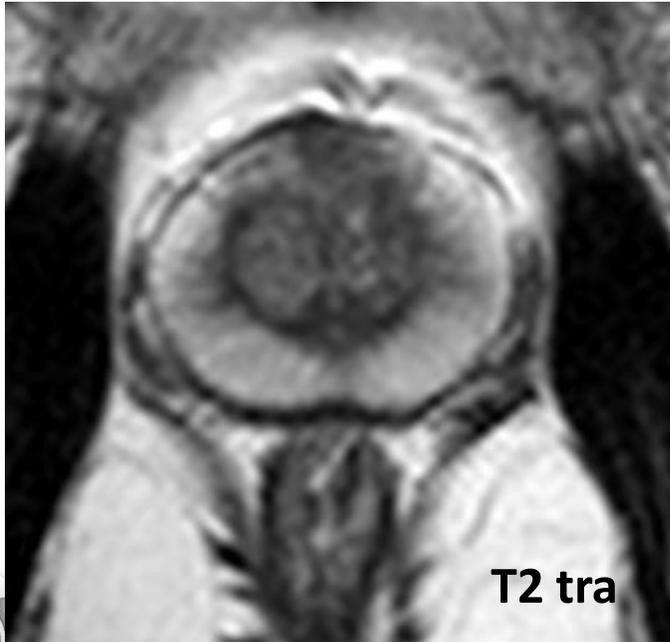
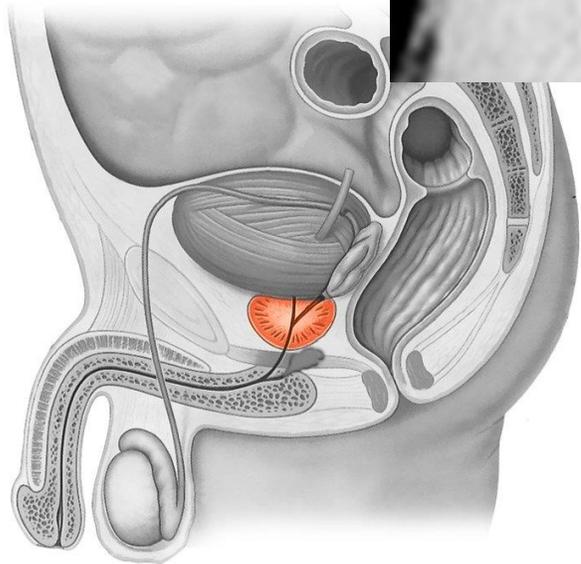
T3



T4

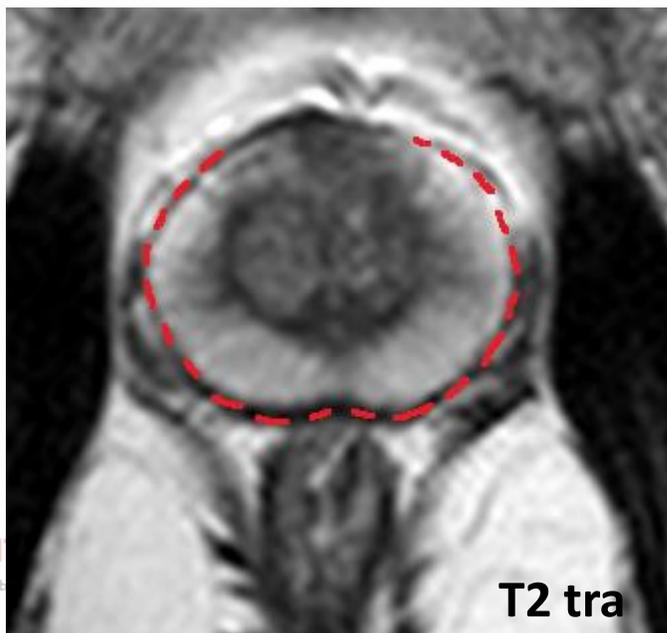


Предстательная железа — экзокринная трубчато-альвеолярная железа мужского организма млекопитающих, вырабатывающая секрет, который является составной частью спермы.



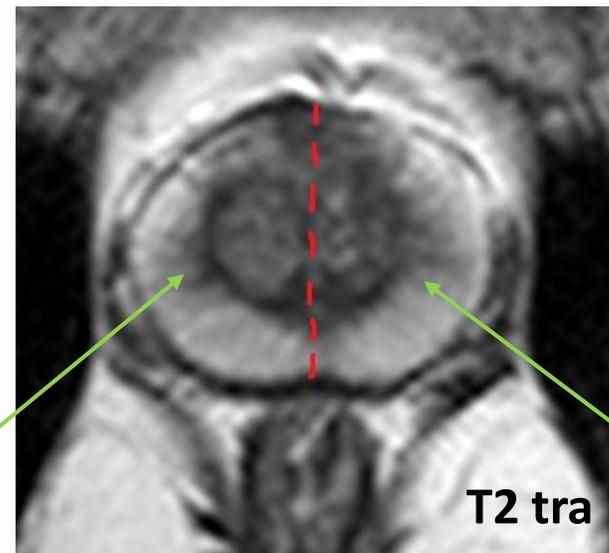
Капсула простаты:

- выражено гипоинтенсивного МРС в T2
- в передних отделах (на уровне фибромускулярной стромы) ее нет



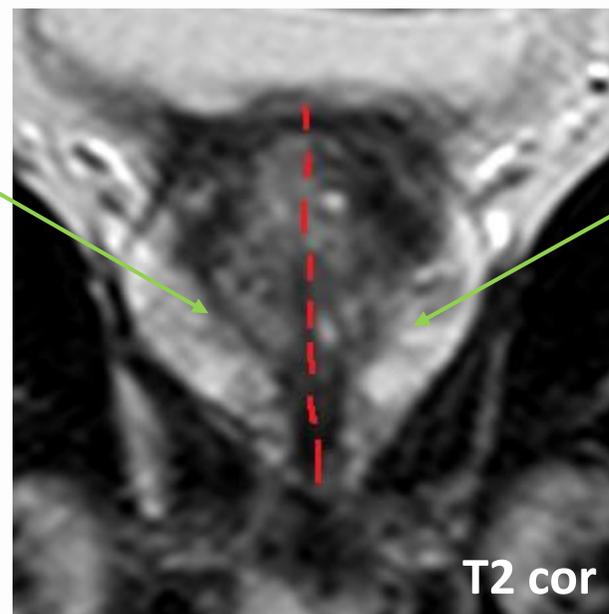
Доли простаты:

деление условное



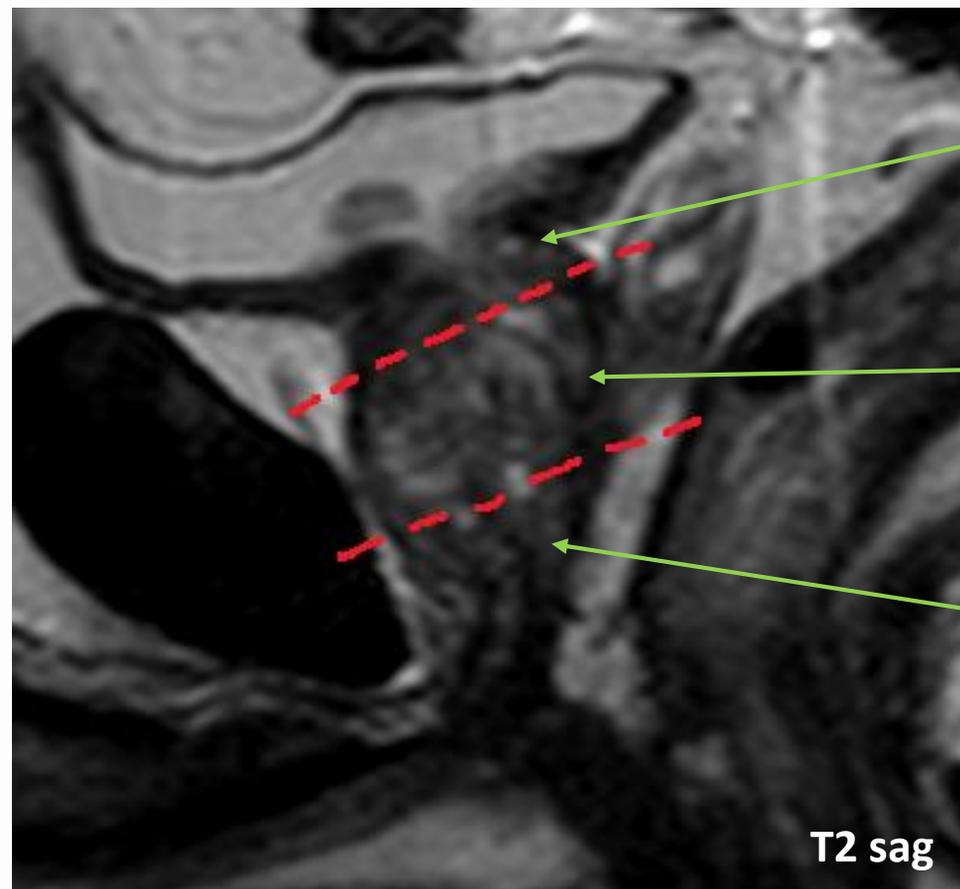
Правая
доля

Левая
доля



Отделы простаты:

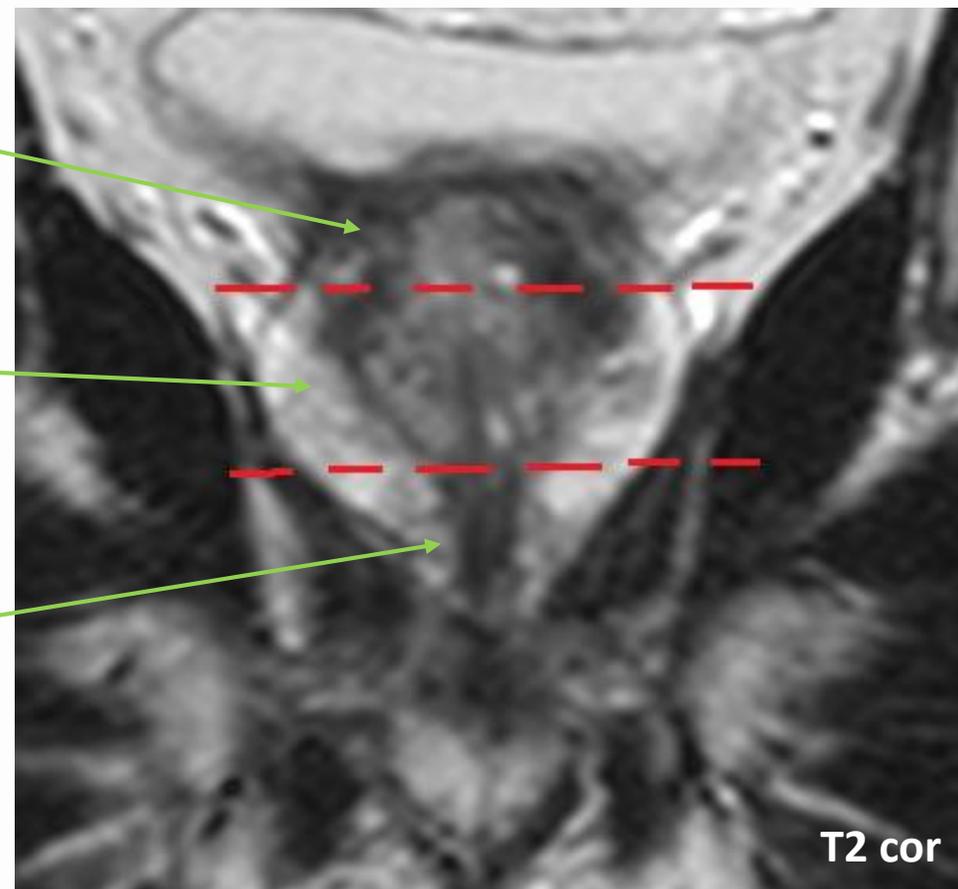
деление условное



Базальный
(основание)

Средний

Апикальный
(верхушка)

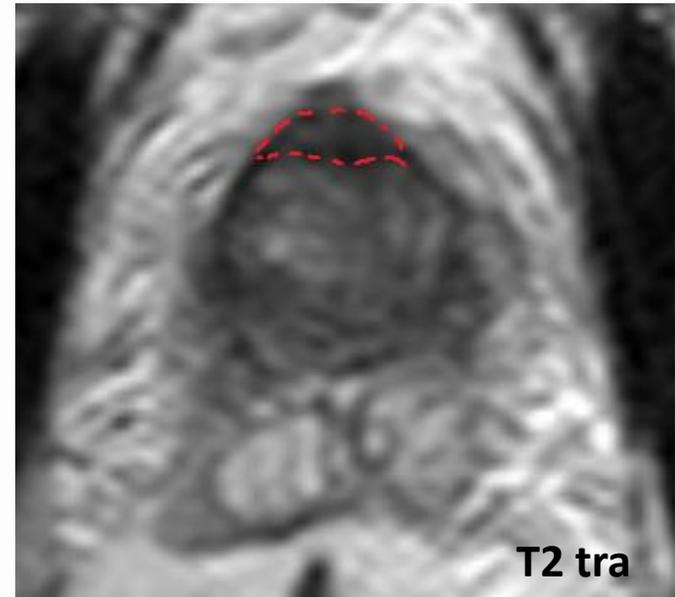
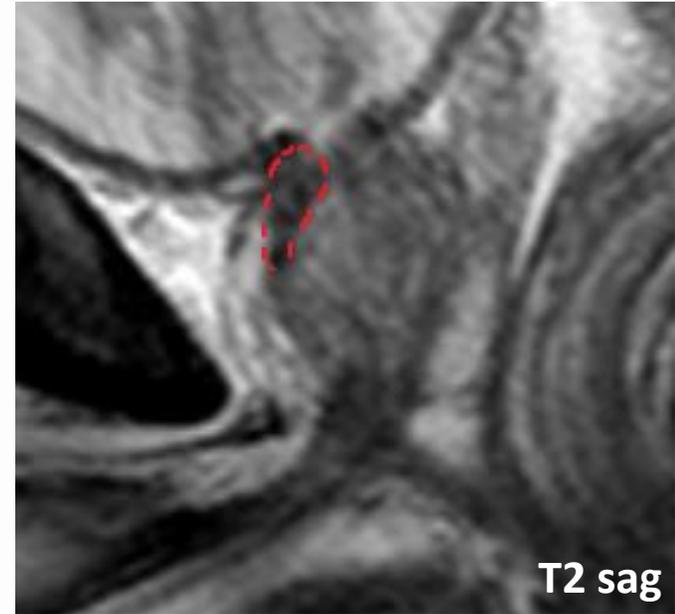
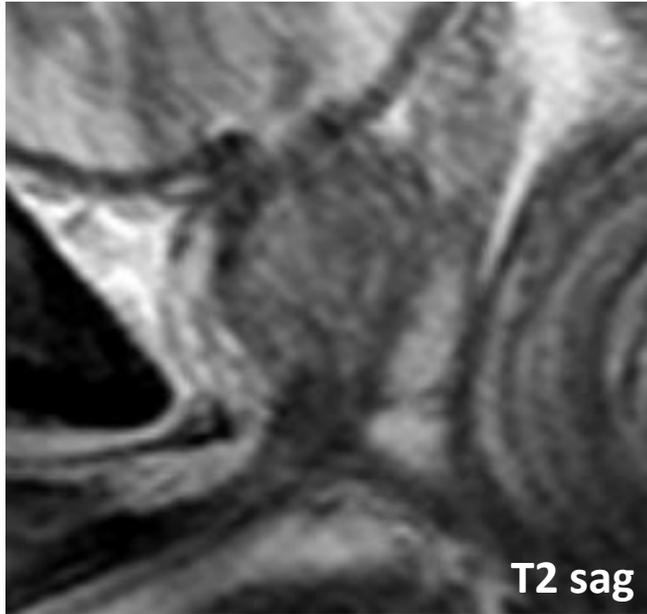


Зональность простаты (на T2-ВИ):

Фибромускулярная (AFS) зона

MP-признаки фибромускулярной (AFS) зоны простаты:

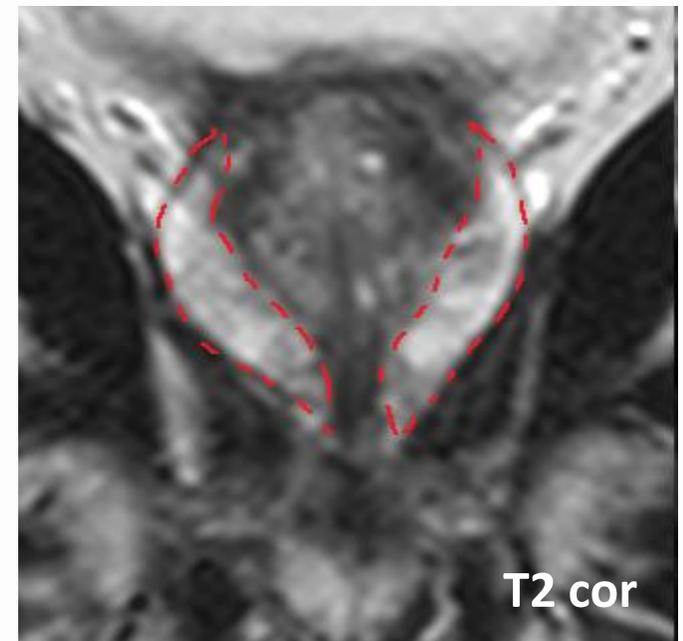
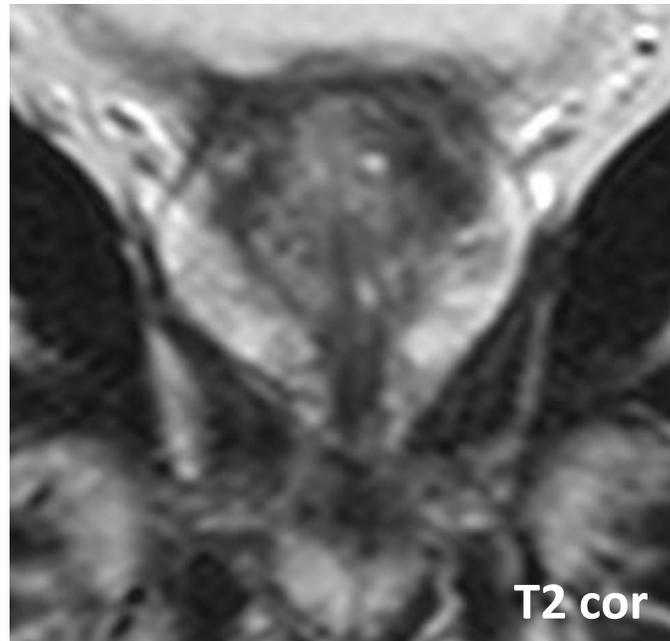
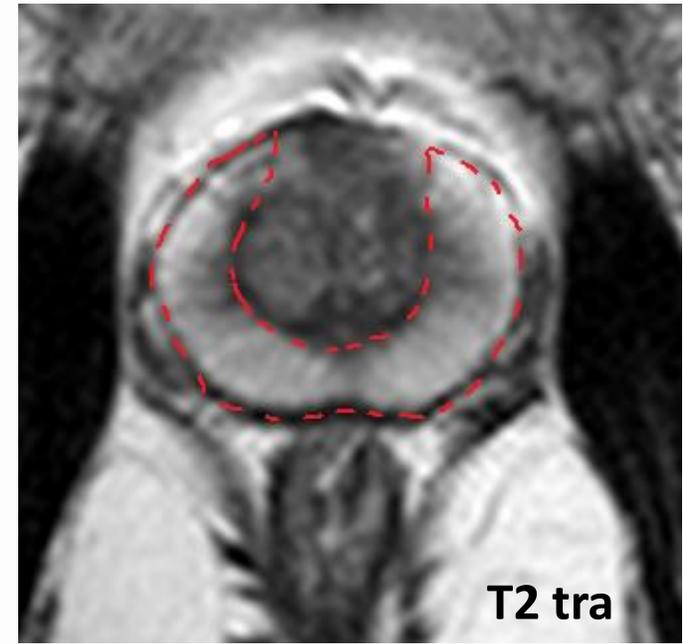
- Однородный выражено гипоинтенсивный MPC на T2
- Строго центральное расположение в передних отделах железы (базальный и средний отделы)



Периферическая (PZ) зона

МР-признаки периферической зоны простаты:

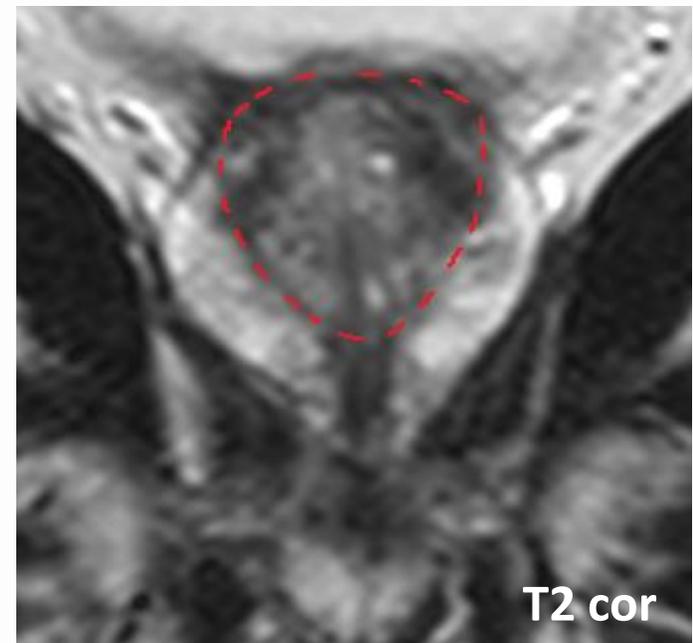
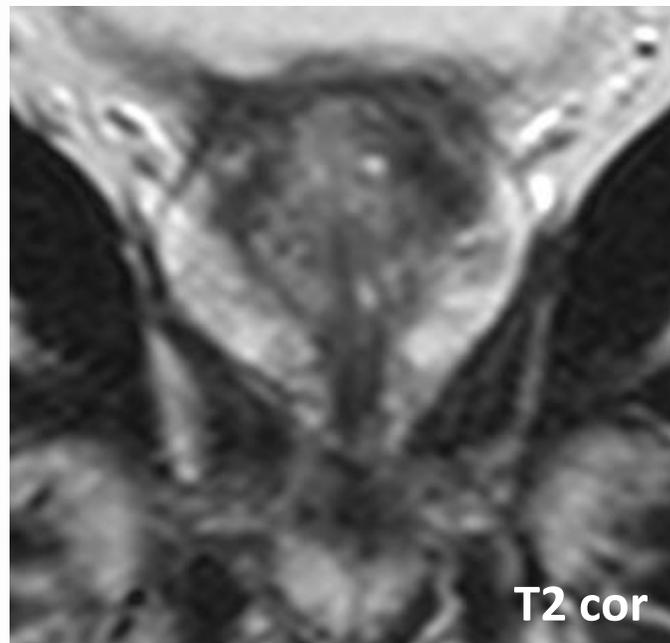
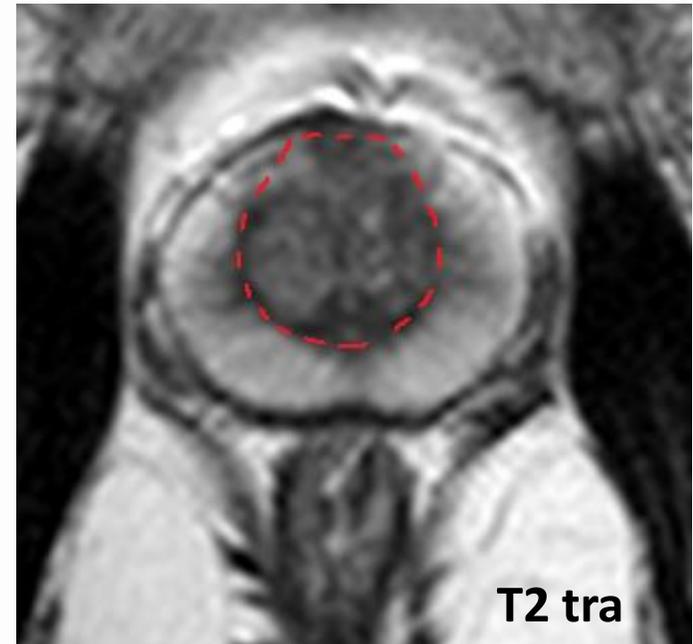
- Однородный гиперинтенсивный МРС на T2
- У молодых мужчин может иметь диффузно слабогипоинтенсивный МРС за счет плотно упакованного железистого компонента
- В T2 tra имеет форму полулуния/лежащей буквы «С»



Транзиторная (TZ) зона

MP-признаки транзиторной (переходной) зоны простаты:

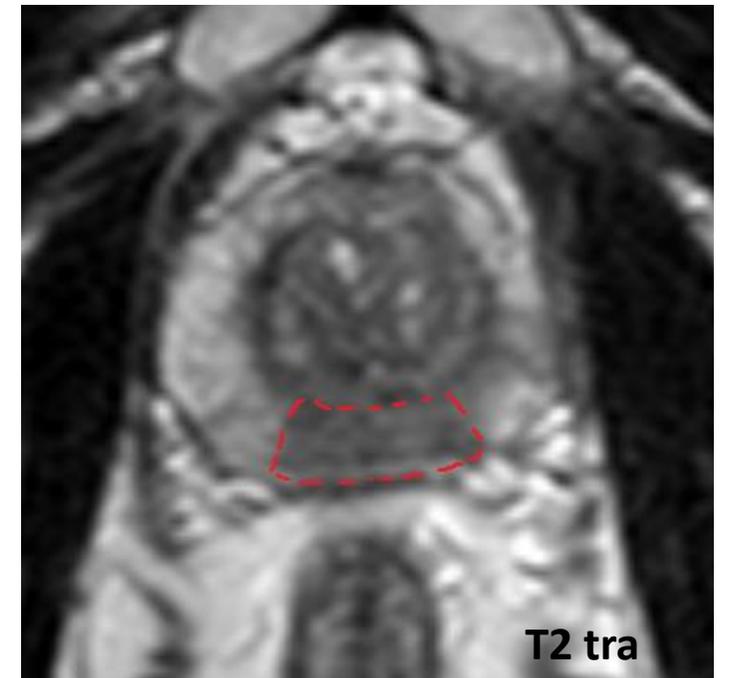
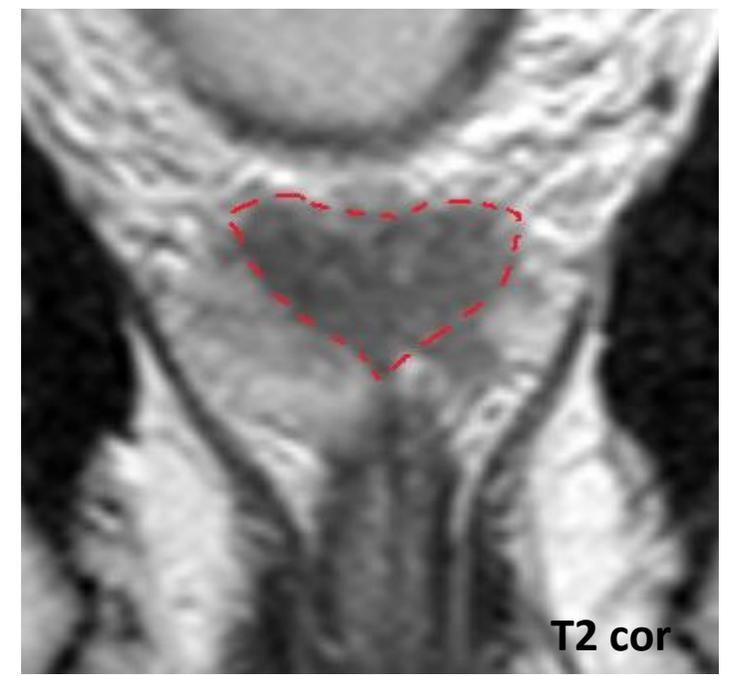
- Неоднородный МРС на T2
- Строго центральное расположение в передних отделах железы



Центральная (СЗ) зона
(не всегда попадает в срез)

МР-признаки центральной зоны простаты:

- Однородный умеренно/слабо гипоинтенсивный МРС на T2
- Строго центральное расположение в задних отделах железы (базальном и среднем отделах)
- В T2 cor имеет форму треугольника/сердца



Зональность простаты (на T2-ВИ):

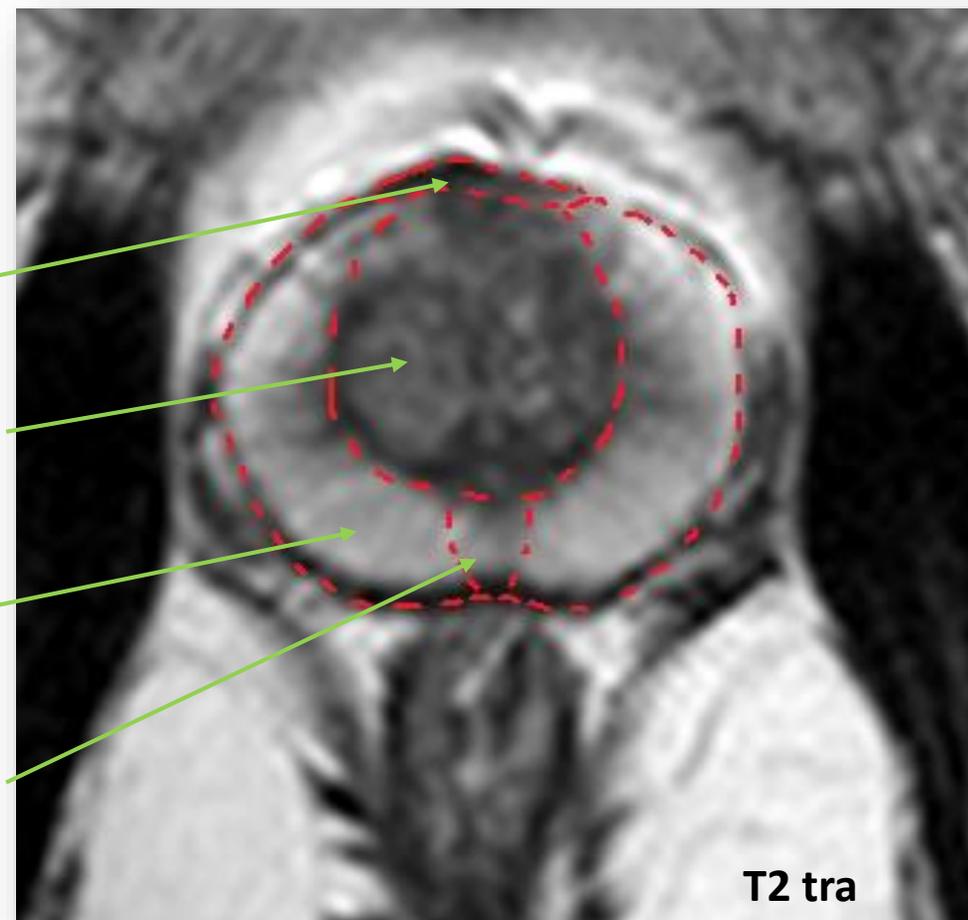


Фибромускулярная (AFS) зона

Транзиторная (TZ) зона

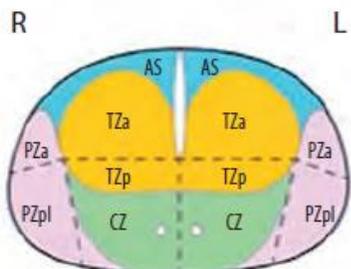
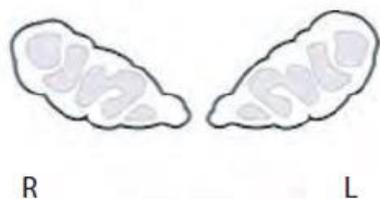
Периферическая (PZ) зона

Центральная (CZ) зона

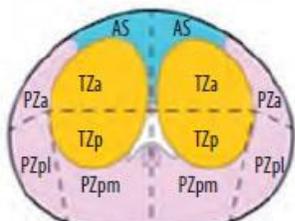


Деление простаты на сегменты:

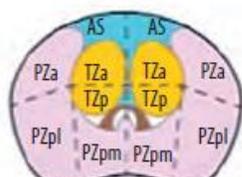
PZ
CZ
TZ
US
AS



Основание



Средняя треть

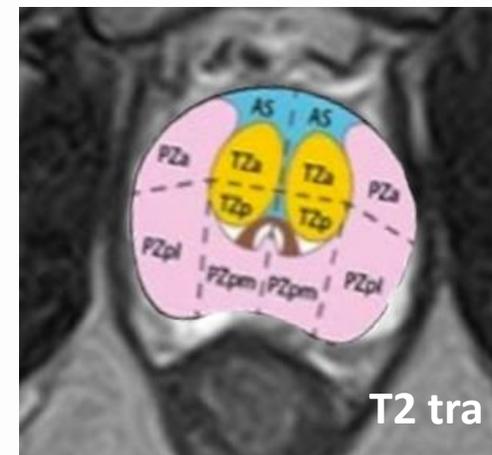
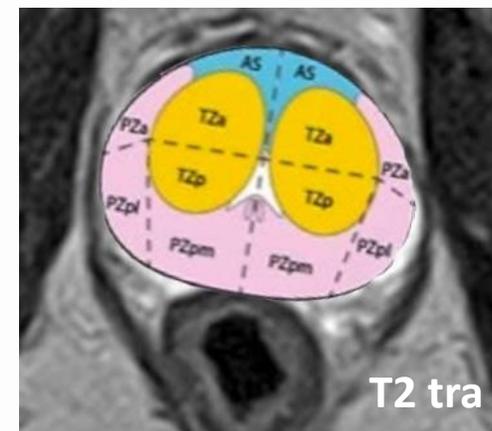
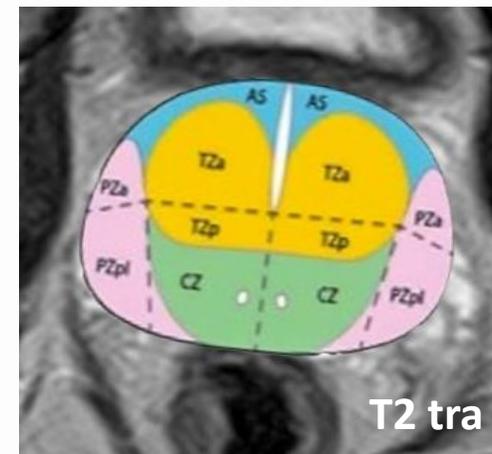
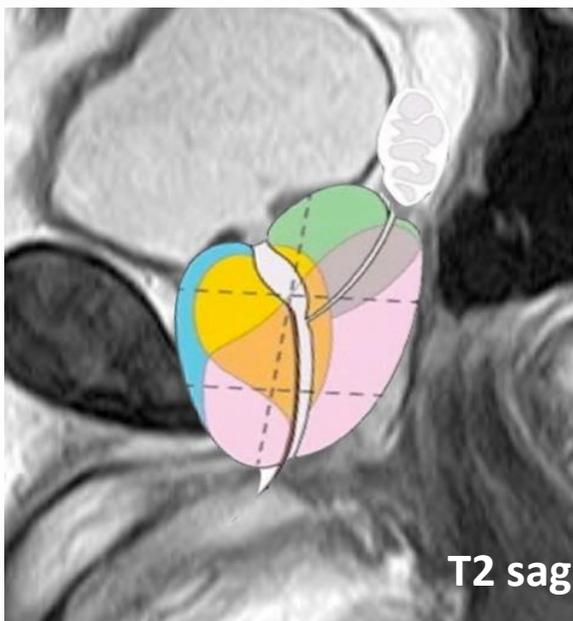


Верхушка

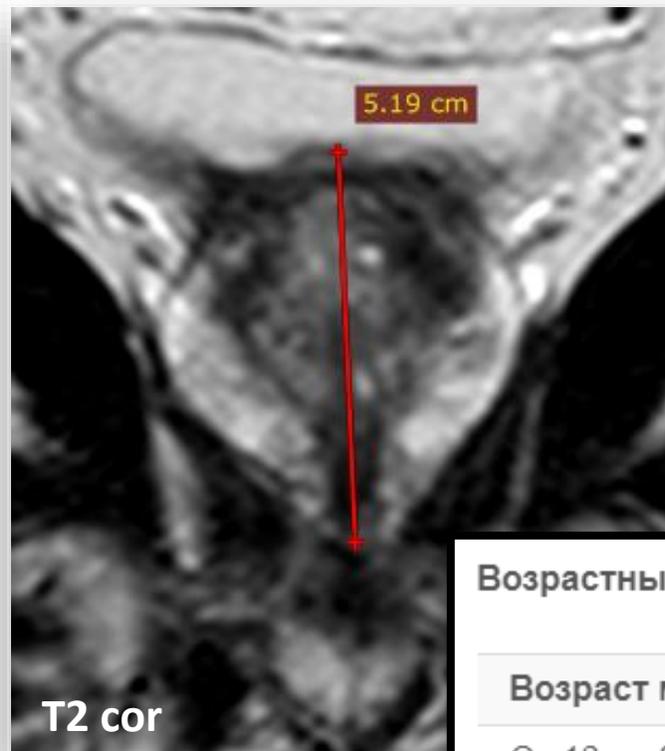
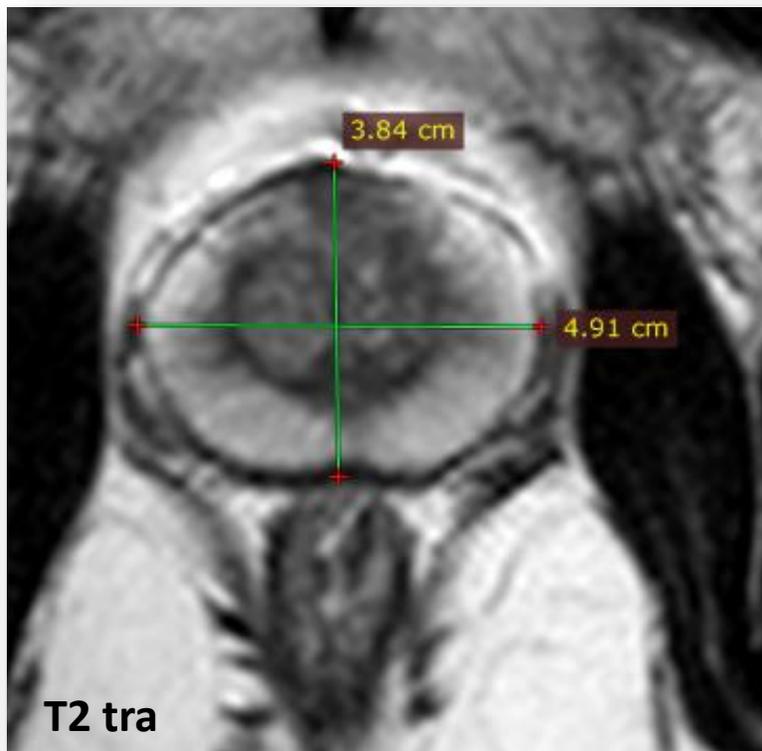


Уретра

(Рубцова Н.А., 2016)



Измерение простаты:



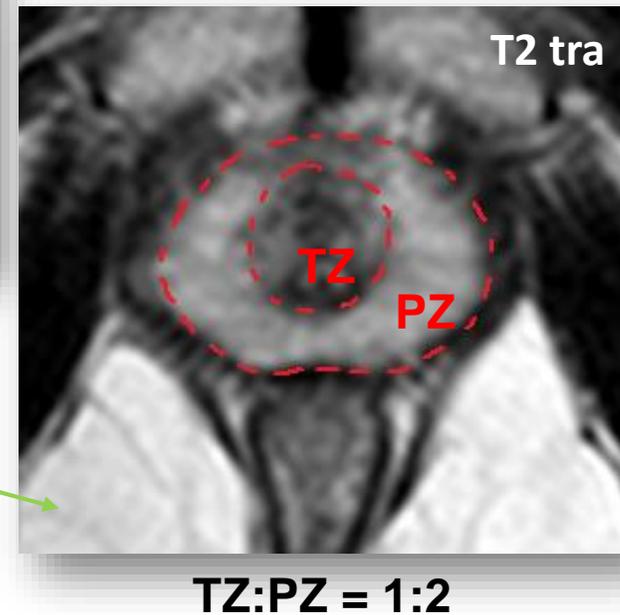
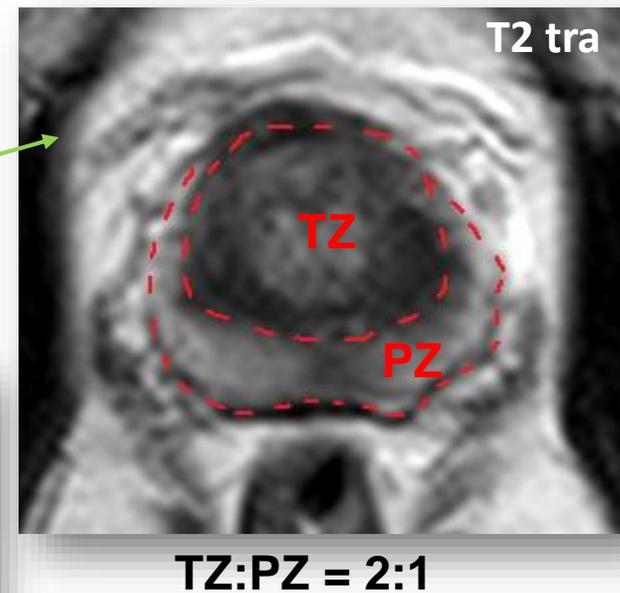
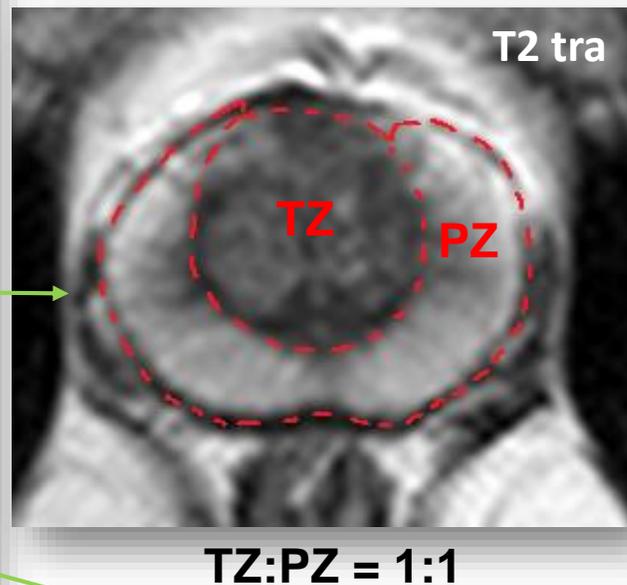
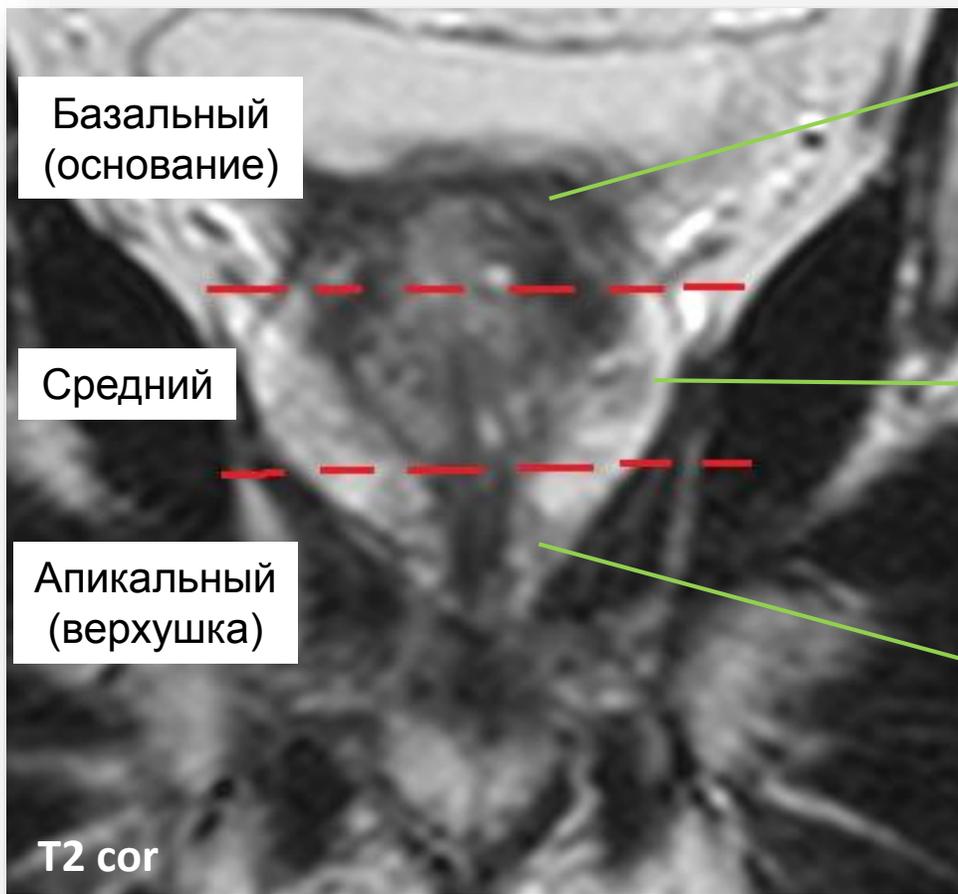
Объем простаты =
 $4,9 * 3,8 * 5,2 * 0,52 =$
50,3 см³

Возрастные особенности величин органа сведены в таблице:

| Возраст мужчины | Объем ПЖ (см ³) |
|-----------------|-----------------------------|
| От 16 до 20 лет | 18-20 |
| От 20 до 30 лет | 20-25 |
| От 30 до 55 лет | 25-30 |
| Старше 55 лет | 30-45 |

Объем простаты = фронт*сагит*вертик*0,52

Соотношение периферической и транзиторной зон:



Кпереди от простаты располагается **Санториниево сплетение**
(предстательное венозное сплетение).

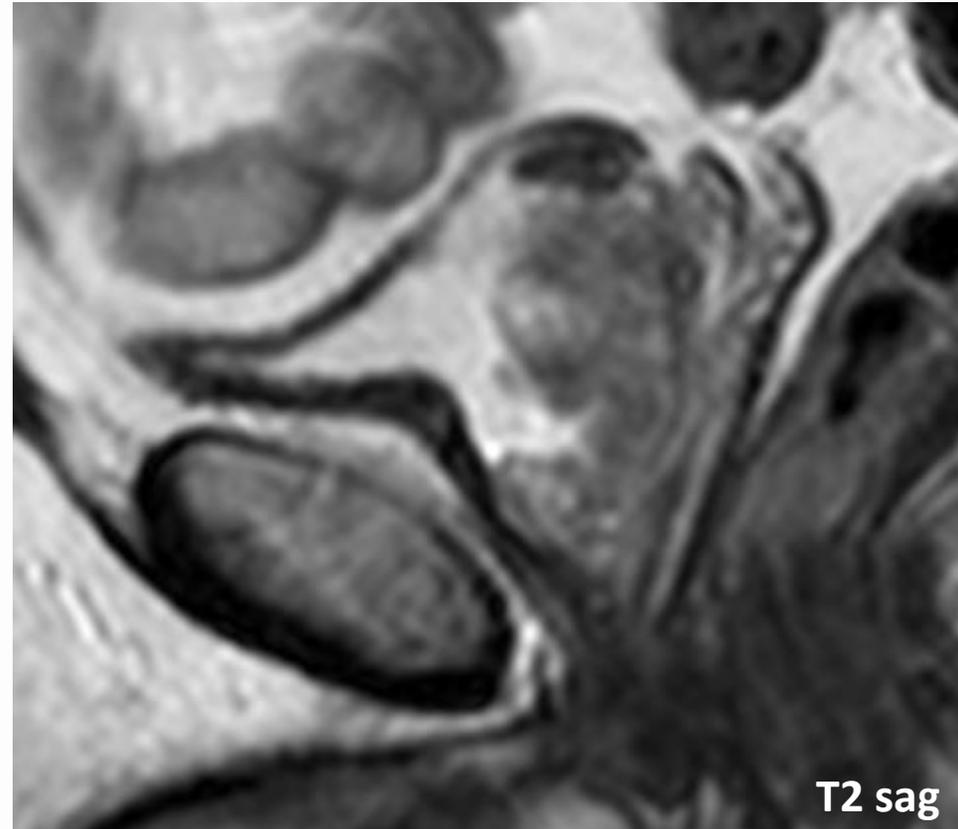
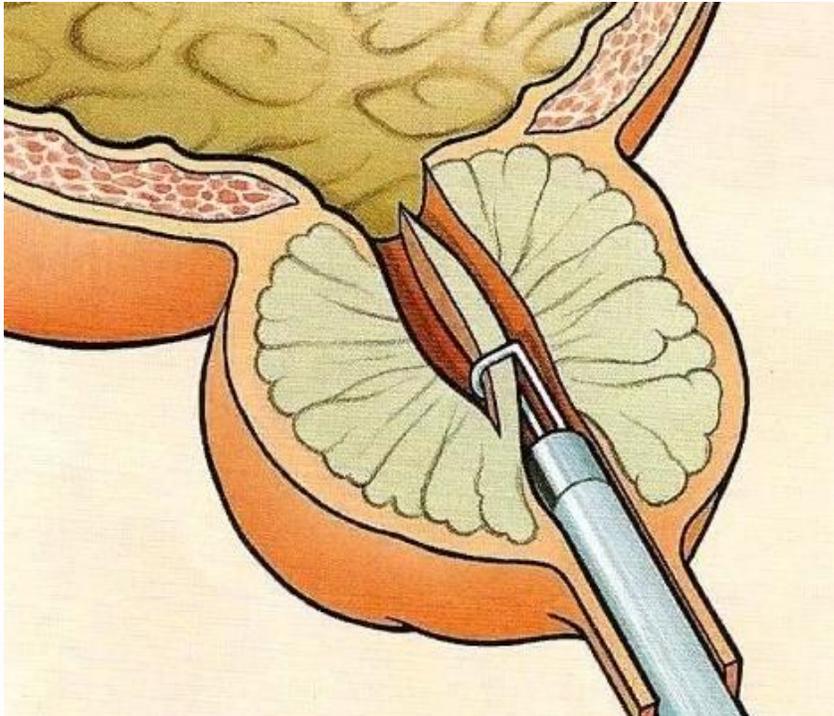
Кзади ориентировочно на 5 и 7 часах усл. циферблата – **сосудисто-нервные пучки**.



<http://varicocele.pro/content/anatomy.html>

Состояние после ТУР

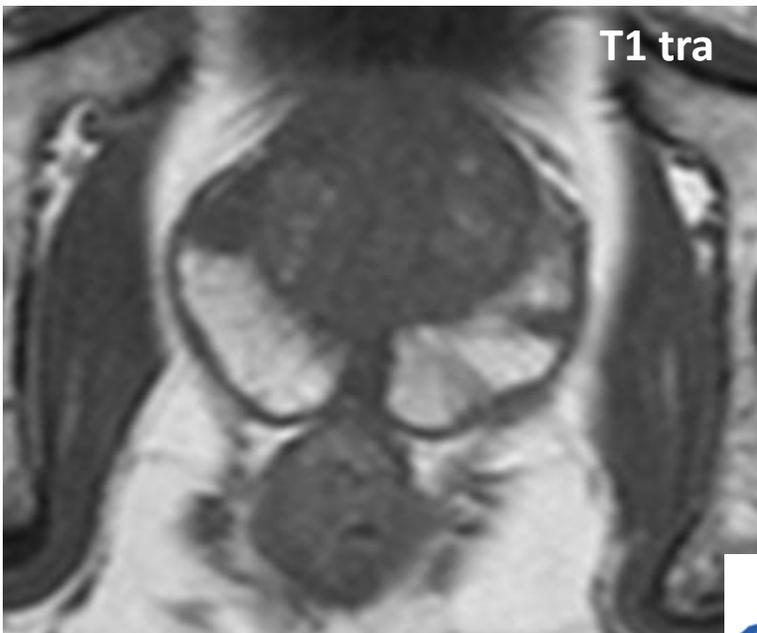
ТУР – трансуретральная резекция, это эндоскопический метод удаления избыточной ткани аденомы предстательной железы



<https://prokto.ru/stati/dobrokachestvennaya-giperplaziya-predstatelnoj-zhelezyi.htm>

Проксимальные отделы уретры расширены до ... см, зияют.

Постбиопсийные изменения



После биопсии простаты на T1-ВИ повышение MPC

(Трофименко И.А., 2016)

esur2016
EUROPEAN SOCIETY OF UROGENITAL RADIOLOGY

MPT после биопсии

Биопсия положительная

Цель: оценка местной
распространенности процесса

Интервал = min 6 недель

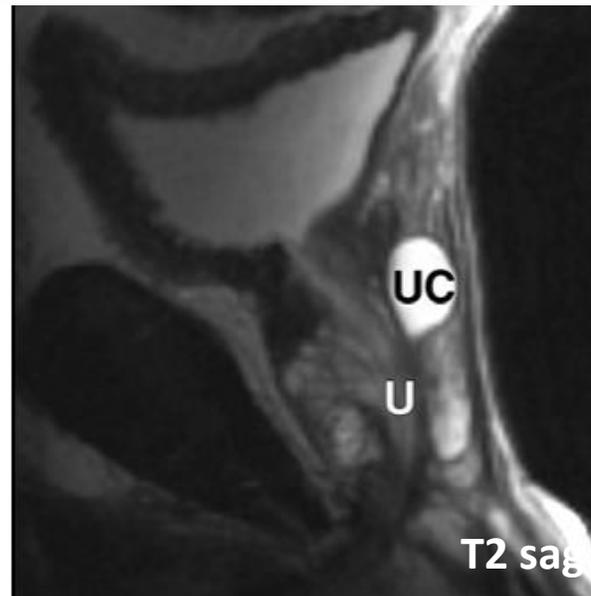
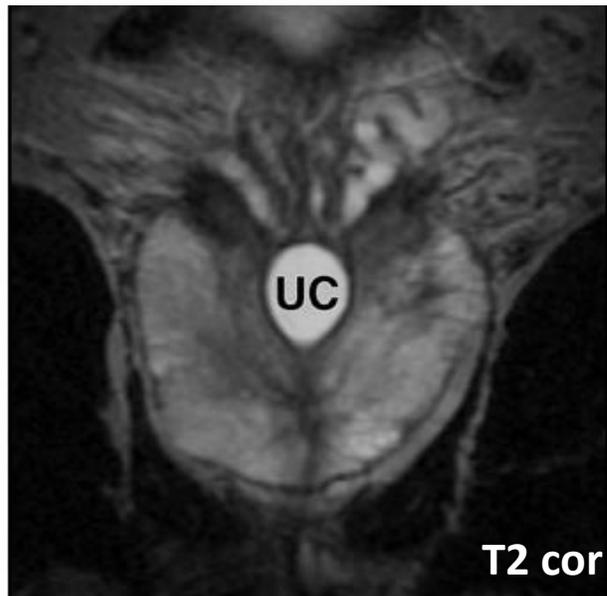
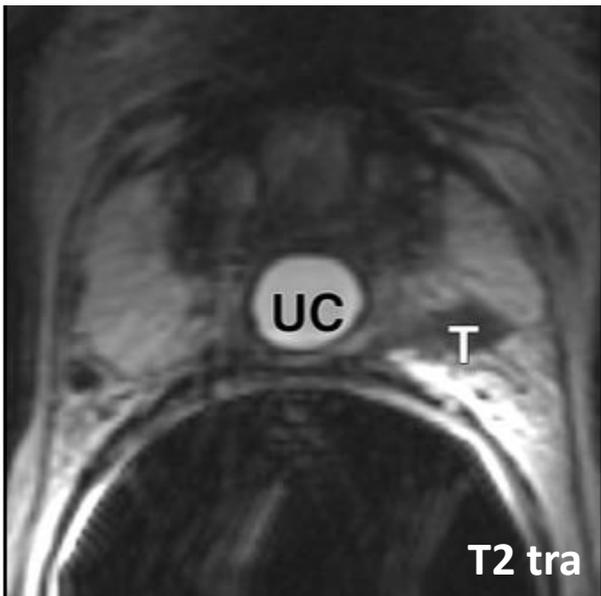
Биопсия отрицательная + рост ПСА

Цель: выявление опухоли

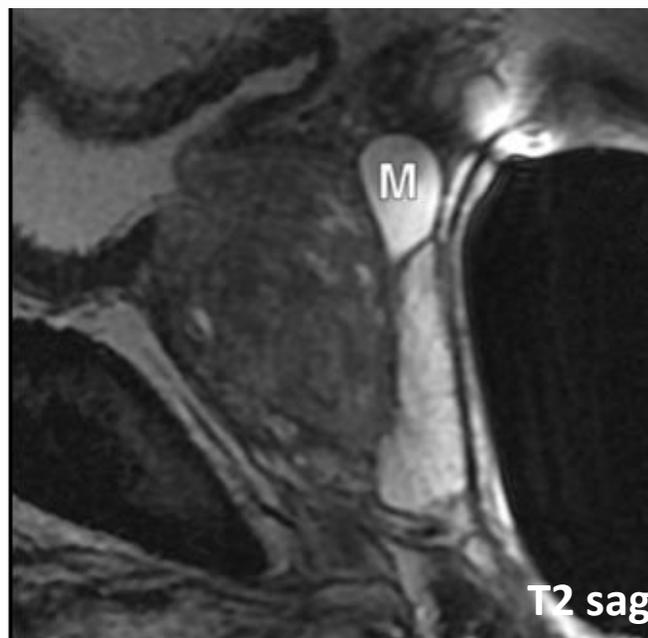
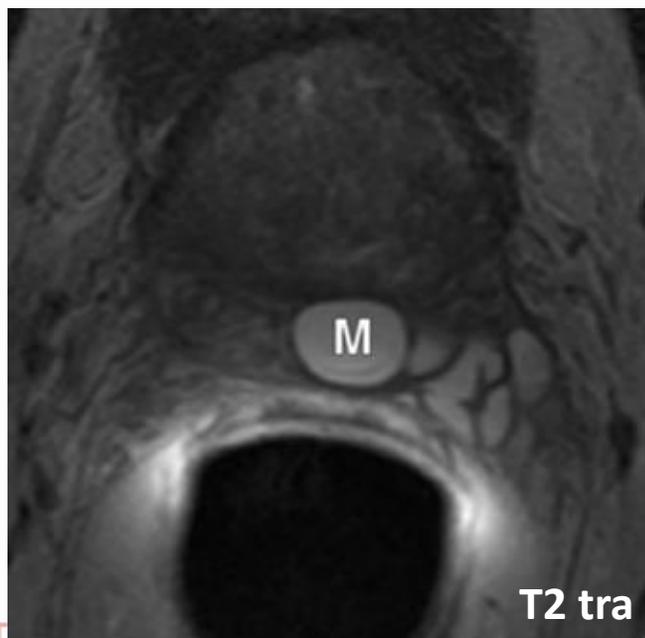
Интервал = не предусмотрен

Кисты простаты

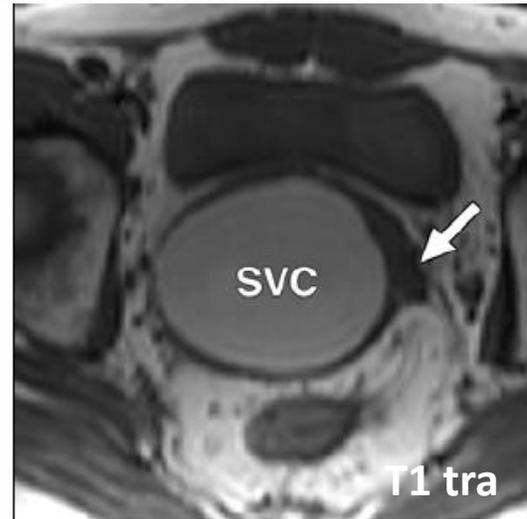
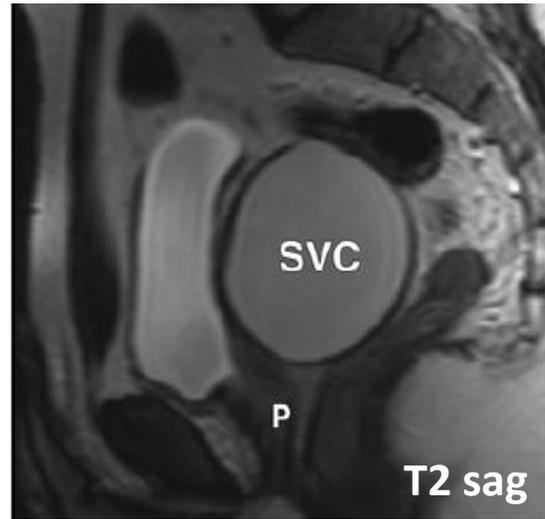
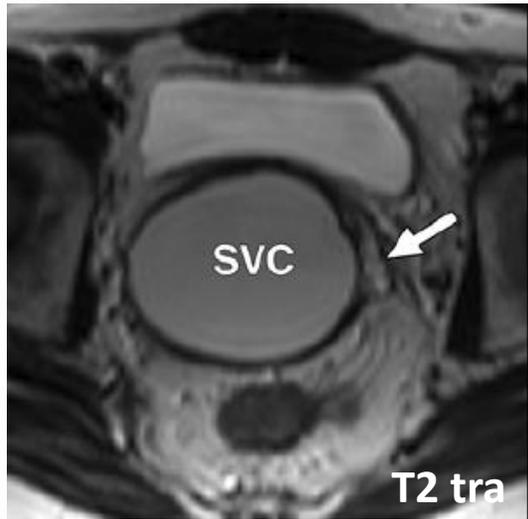
| Врожденные | |
|----------------------------------|--|
| Кисты маточки ПЖ | обычно < 10 мм, в центре центральной зоны ПЖ соединяется с уретрой, сопровождается другими врожденными аномалиями: гипоспадия, крипторхизм |
| Кисты протока Мюллера | большие, часто за пределами ПЖ; срединные могут содержать кальцификации; возраст 30-40 лет; соединяется шейкой с семенным холмиком |
| Кисты семявыбрасывающего протока | парацентрально; редко; может содержать кальцификации; расширение ипсилатерального семенного пузырька |
| Кисты семявыносящего протока | парацентрально; очень редко; область ампулы; расширение ипсилатерального семенного пузырька |
| Приобретенные | |
| Ретенционные кисты | диаметр 1-2 см; в любой зоне; 50-60 лет |
| Абсцесс ПЖ | лихорадка, неоднородное содержимое, неправильная форма, перегородки; 50-60 лет |
| Паразит | анамнез эхинококкоза или шистозоматоза; крайне редко |
| Кистозная дегенерация | малые кисты в участках ДГПЖ |
| Рак с кистозным компонентом | распространение на всю паренхиму; трудно неотличимы от ДГПЖ |
| Постоперационные изменения | анамнез ТУР (реже) или аденомэктомия |



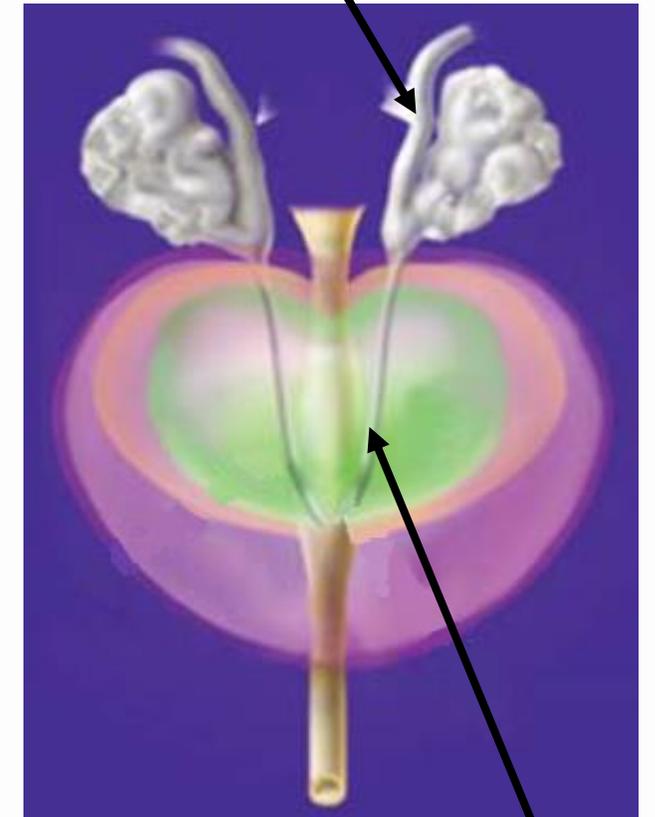
- киста простатической
маточки



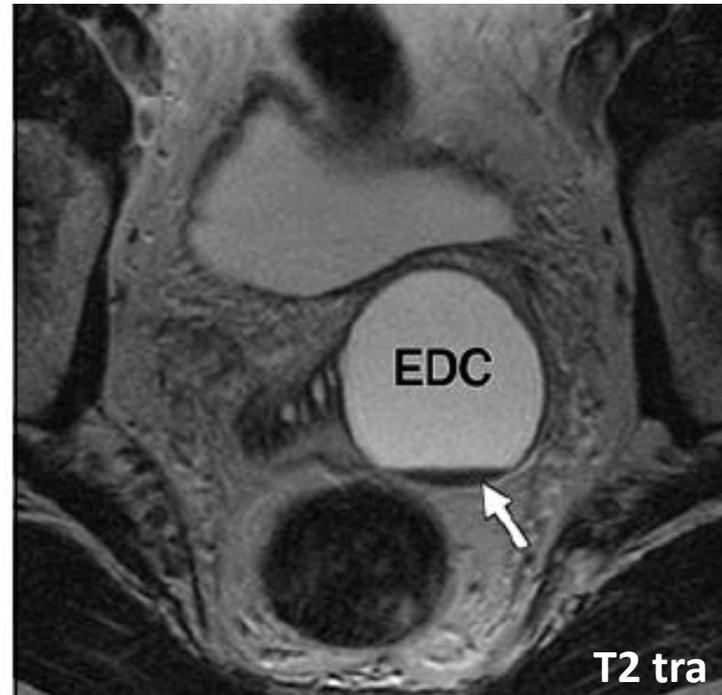
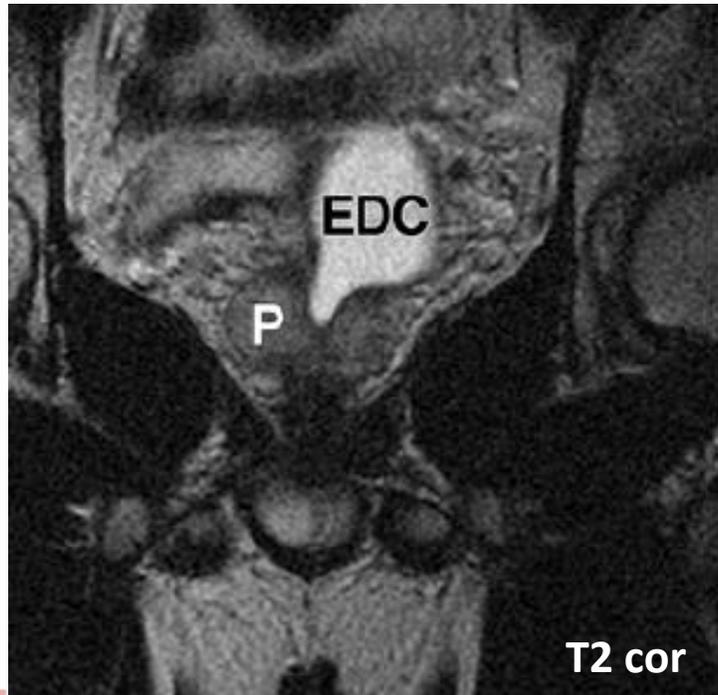
- киста Мюллерова протока

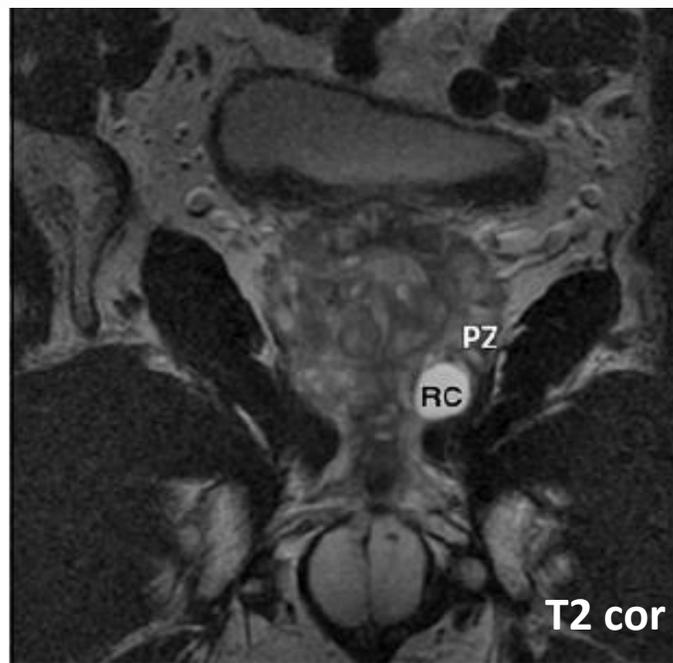
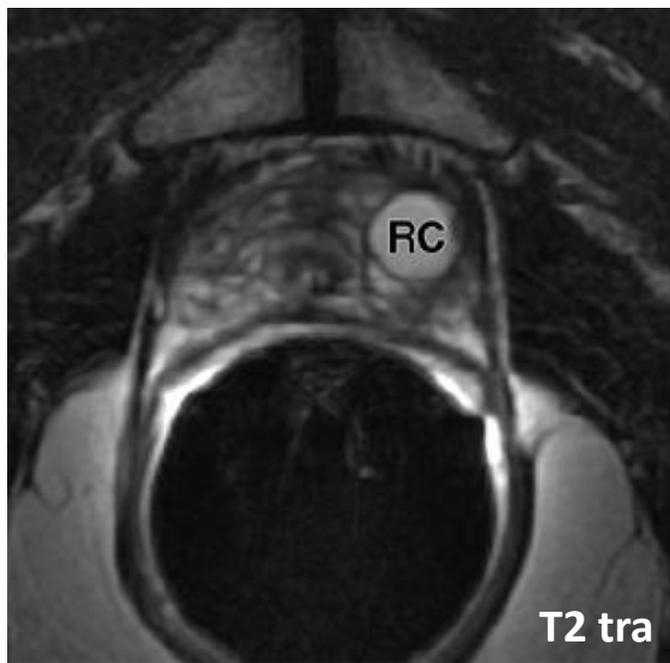


- киста семявыносящего протока

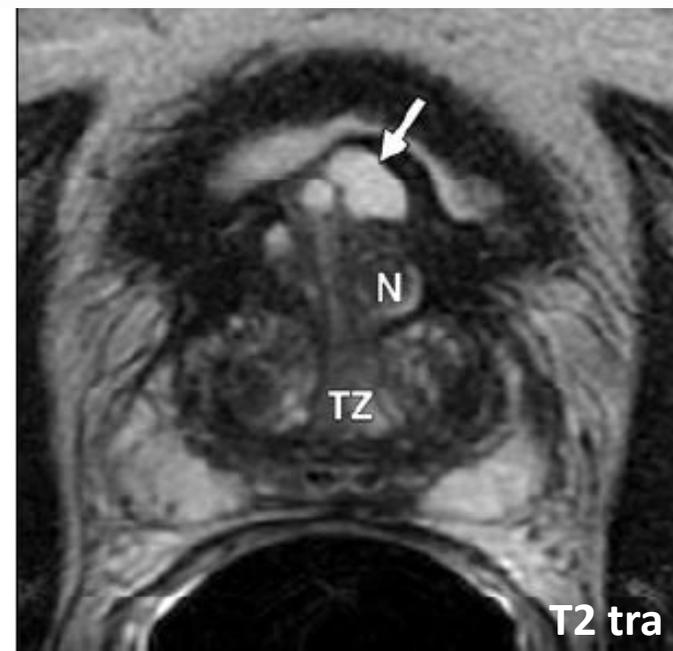
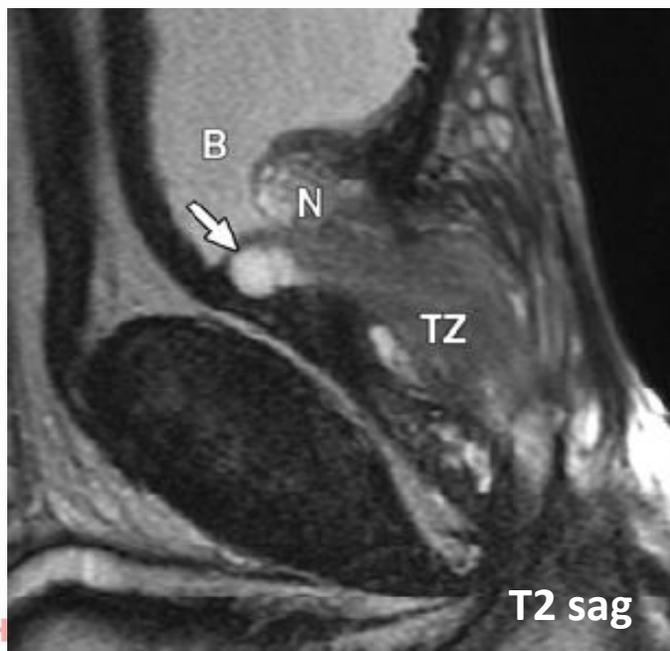


- киста семявыбрасывающего протока

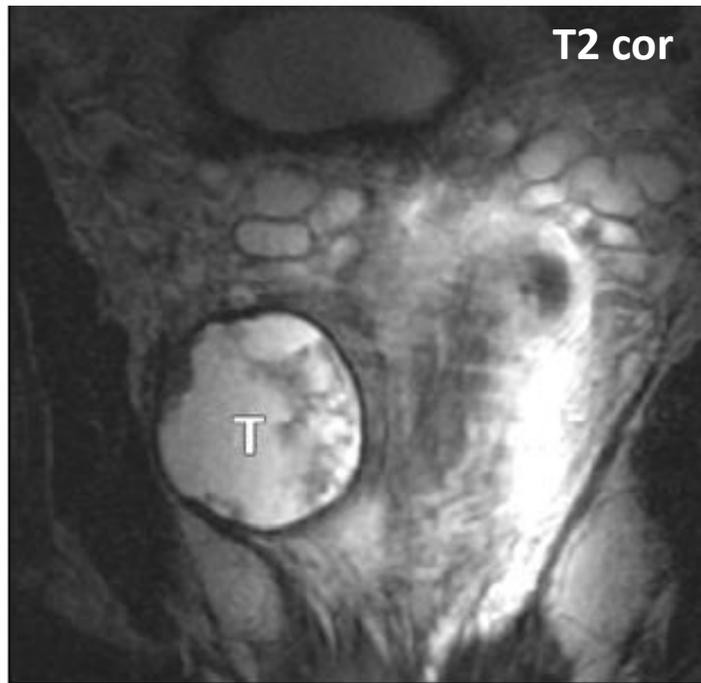
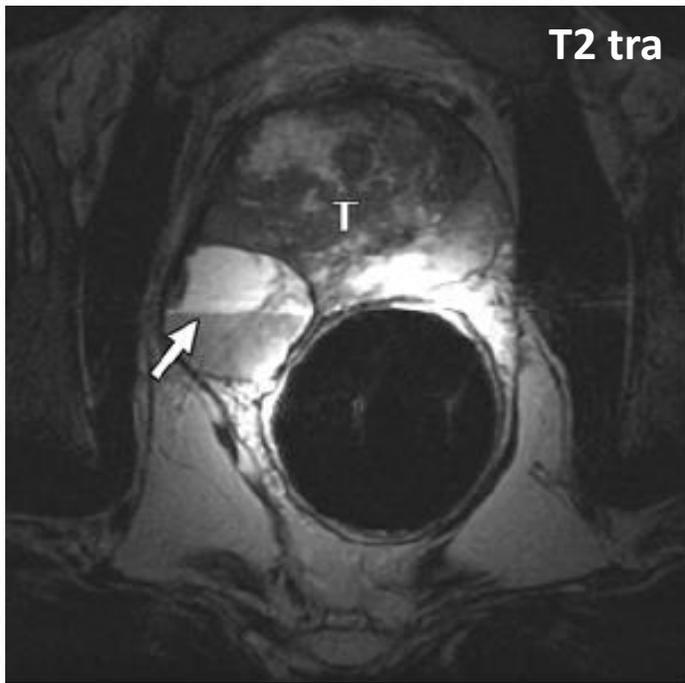




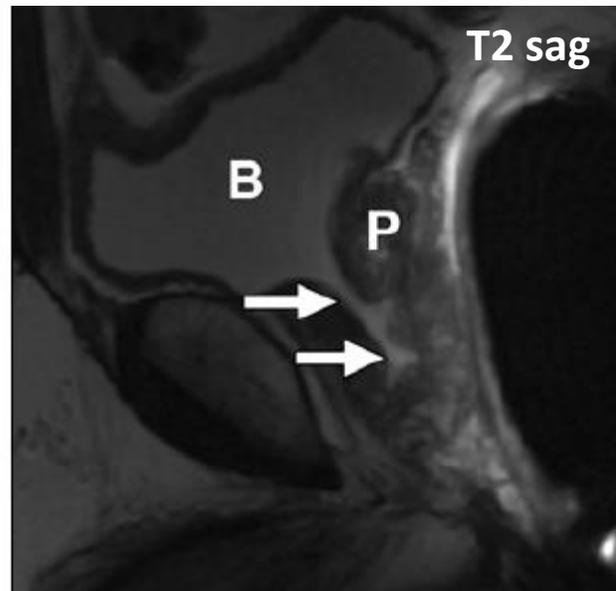
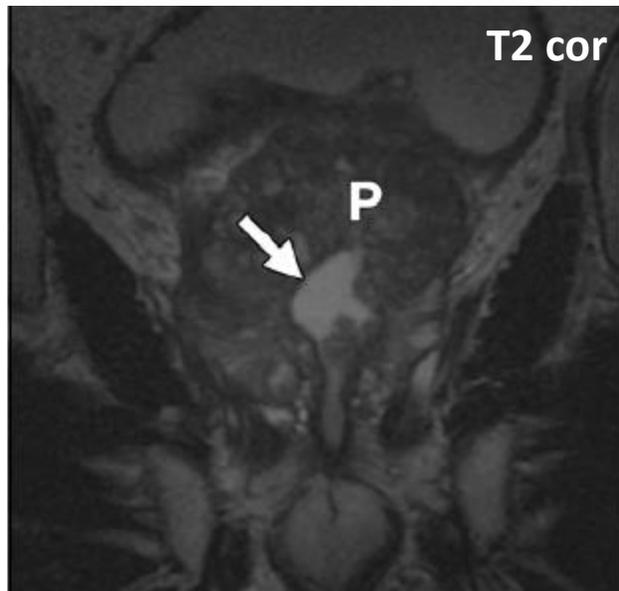
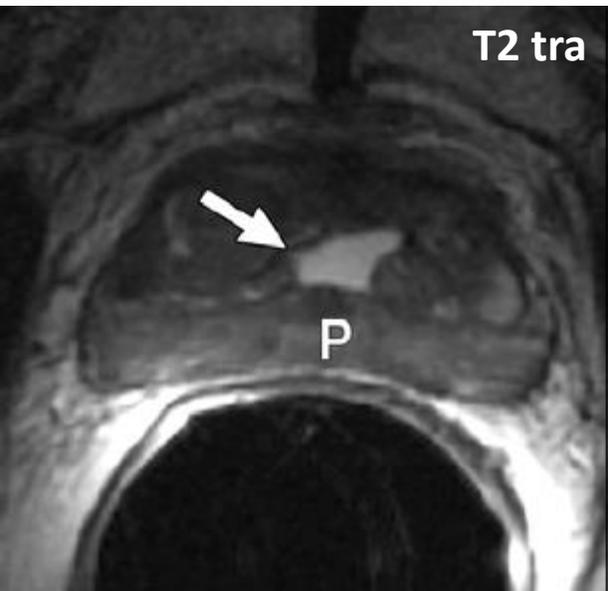
- киста ретенционная



- кистозная дегенерация узлов ДГПЖ



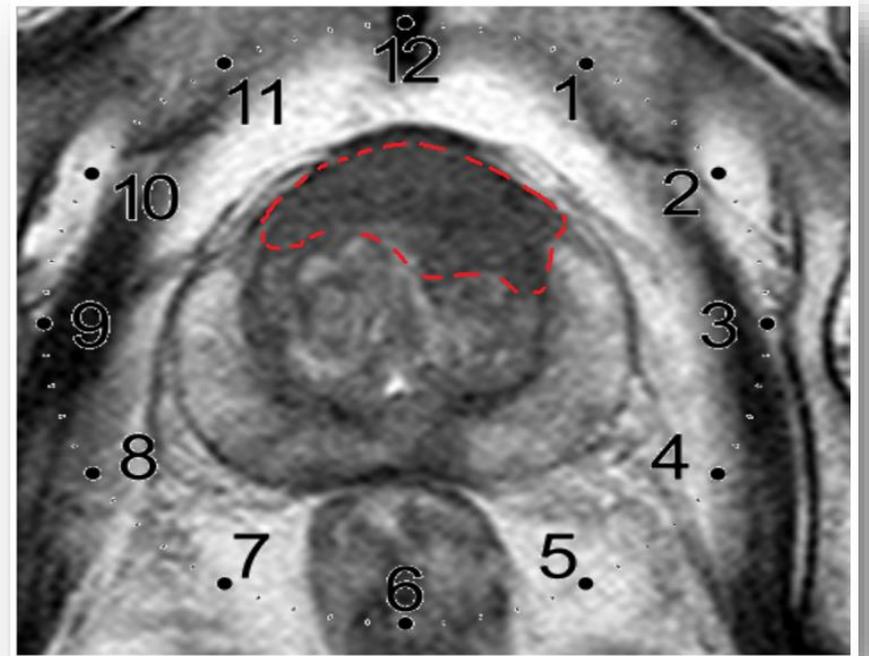
- рак с кистозным компонентом



- состояние после ТУР

Алгоритм описания локализации патологического очага в простате:

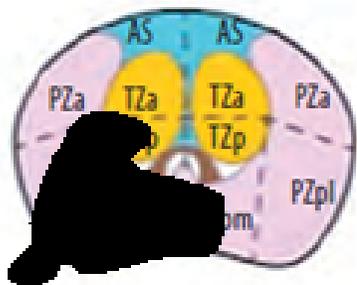
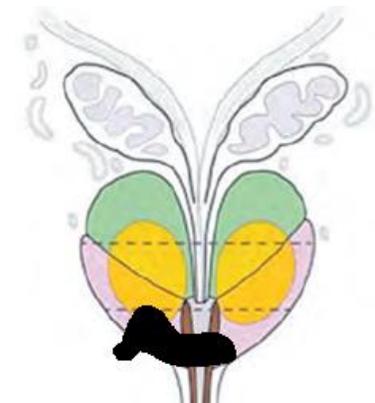
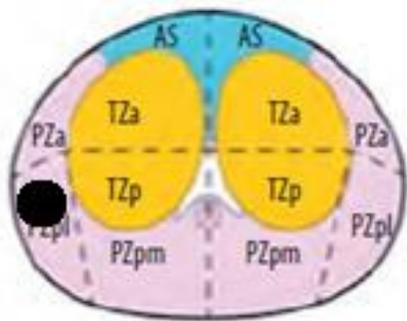
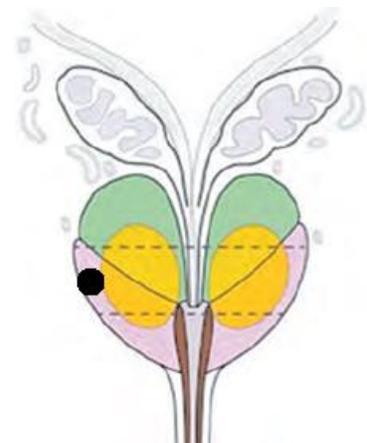
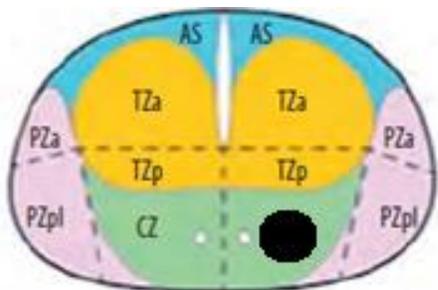
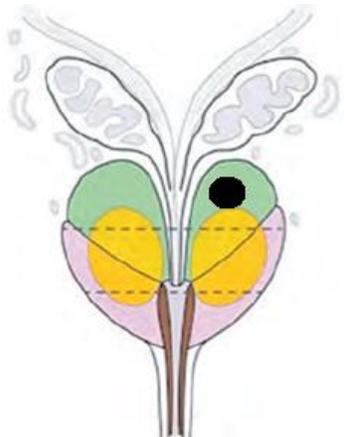
- доля
- отдел
- зона
- сегмент
- часы условного циферблата
- расстояние от капсулы/экстракапсулярное распространение





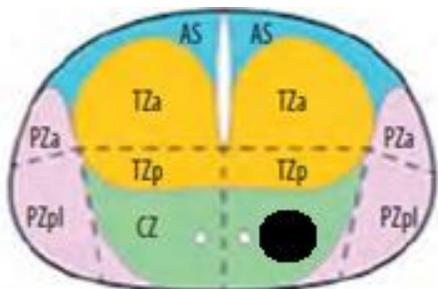
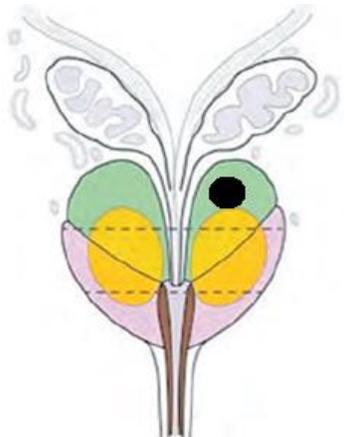
Пример описания локализации патологического очага в простате:

В левой доле предстательной железы на границе среднего и апикального отделов в периферической зоне (PZpm сегмент) на 5 часах условного циферблата, тесно прилегая к капсуле, визуализируется очаг гипоинтенсивного МРС в Т2-ВИ неправильной клиновидной формы размерами ... см.

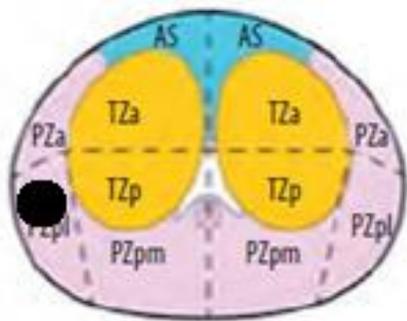
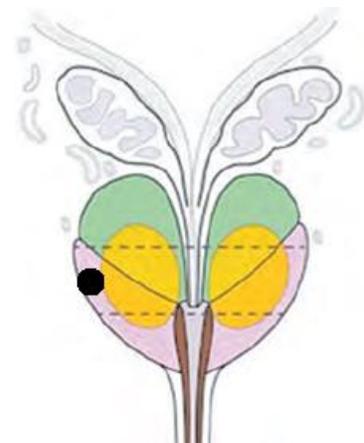


Алгоритм описания локализации патологического очага в простате:

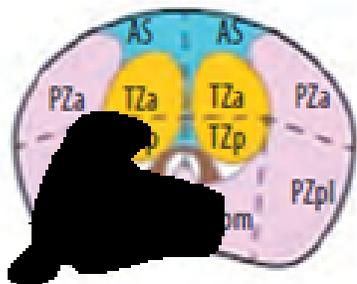
- доля
- отдел
- зона
- сегмент
- часы условного
циферблата
- расстояние от
капсулы/экстракапсулярное
распространение



В левой доле предстательной железы в базальном отделе в центральной зоне (CZ сегмент) на 5 часах условного циферблата, на расстоянии от капсулы



В правой доле предстательной железы в среднем отделе в периферической зоне (PZpl сегмент) на 9 часах условного циферблата, на расстоянии от капсулы



В обеих (преимущественно правой) долях предстательной железы в апикальном отделе в периферической зоне с распространением на транзиторную (PZpl, PZpm, TZp сегменты) на 5-9 часах условного циферблата, с распространением на 8 часов за пределы капсулы на ... см

Алгоритм описания локализации патологического очага в простате:

- доля
- отдел
- зона
- сегмент
- часы условного циферблата
- расстояние от капсулы/экстракапсулярное распространение

Простатспецифический антиген (ПСА) в крови

ПСА — калликреинподобная сериновая протеаза, секретируемая эпителиальными клетками предстательной железы. Это не опухолеспецифический, а органоспецифический маркёр, поэтому сывороточный уровень ПСА может повышаться не только при РПЖ, но и при доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ), хроническом простатите. Острая задержка мочеиспускания, биопсия предстательной железы, оперативные вмешательства (трансуретральная резекция) также приводят к повышению уровня ПСА в течение нескольких недель, что необходимо учитывать при интерпретации данных.

Средним нормальным уровнем ПСА считают 2,5 нг/мл.

Кроме того, следует учитывать возрастные нормы уровня маркёра:

в возрасте 40–49 лет — 0–2,5 нг/мл,

50–59 лет — 0–3,5 нг/мл,

60–69 лет — 0–4,5 нг/мл,

70–79 лет — 0–6,5 нг/мл.

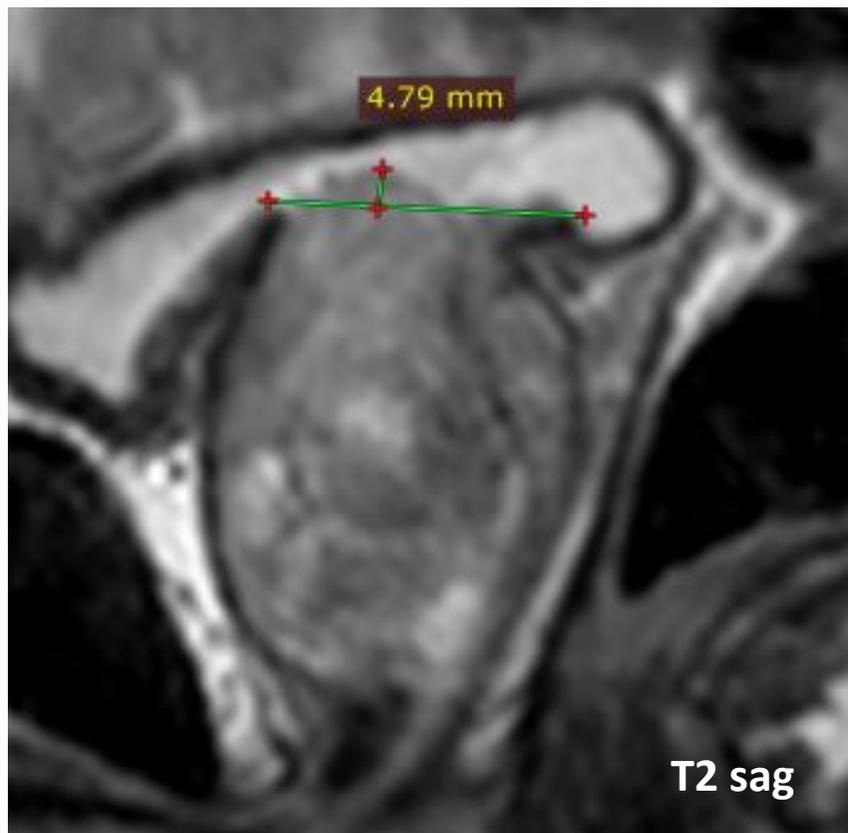
При показателе ПСА 2,5–10,0 нг/мл у большинства пациентов (75%) диагностируют доброкачественную гиперплазию предстательной железы (ДГПЖ), при уровне ПСА выше 10 нг/мл наиболее вероятен РПЖ. В то же время у 13,2% мужчин в возрасте 50–66 лет с сывороточной концентрацией ПСА 3–4 нг/мл при биопсии диагностируют клинически значимый РПЖ.

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ, аденома)

– доброкачественное увеличение транзиторной зоны предстательной железы

МР-признаки аденомы:

- нарушение соотношения периферической и транзиторной зон (преобладание транзиторной зоны)
- увеличение объема предстательной железы
- возможно пролабирование в просвет мочевого пузыря



Базальный
(основание)

TZ:PZ = 5:1



Средний
TZ:PZ = 4:1



TZ:PZ = 3:1

Апикальный
(верхушка)

Аденома предстательной железы считается:

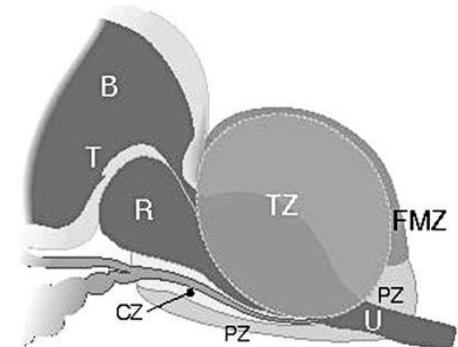
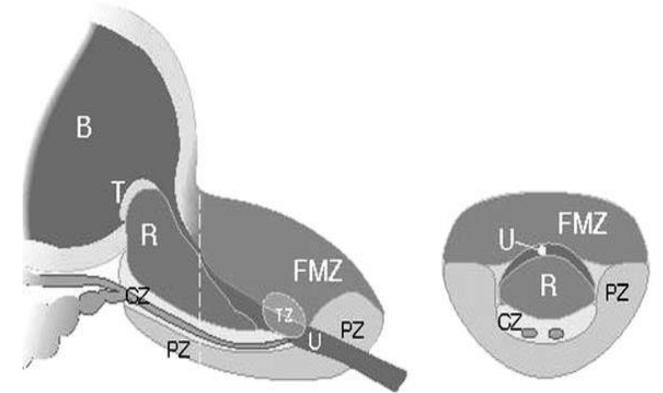
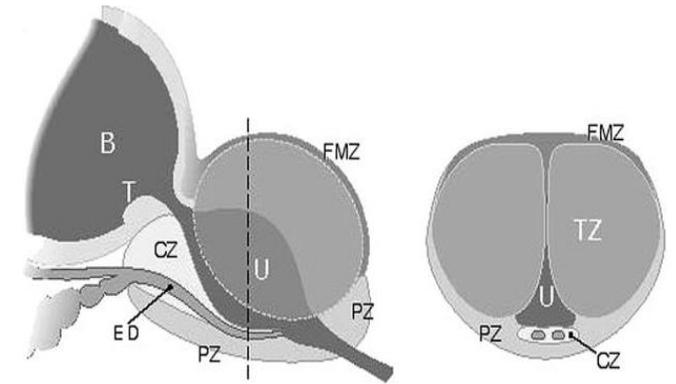
- **малой** - объемом до 25 см³;
- **средней** - от 26 до 80 см³;
- **крупной** - более 80 см³,
- **гигантской** - превышающая 250 см³.

В зависимости от преимущественного направления роста выделяют 7 основных **типов аденомы** простаты:

I тип – *билатеральный транзиторный* - изолированное двустороннее увеличение транзиторных зон

II тип — *изолированный ретроуретральный* - изолированное увеличение ретроуретрального сегмента, именуемого иногда как «третья или центральная доля»

III тип - *билатеральный транзиторный и ретроуретральный* - сочетание I и II типов

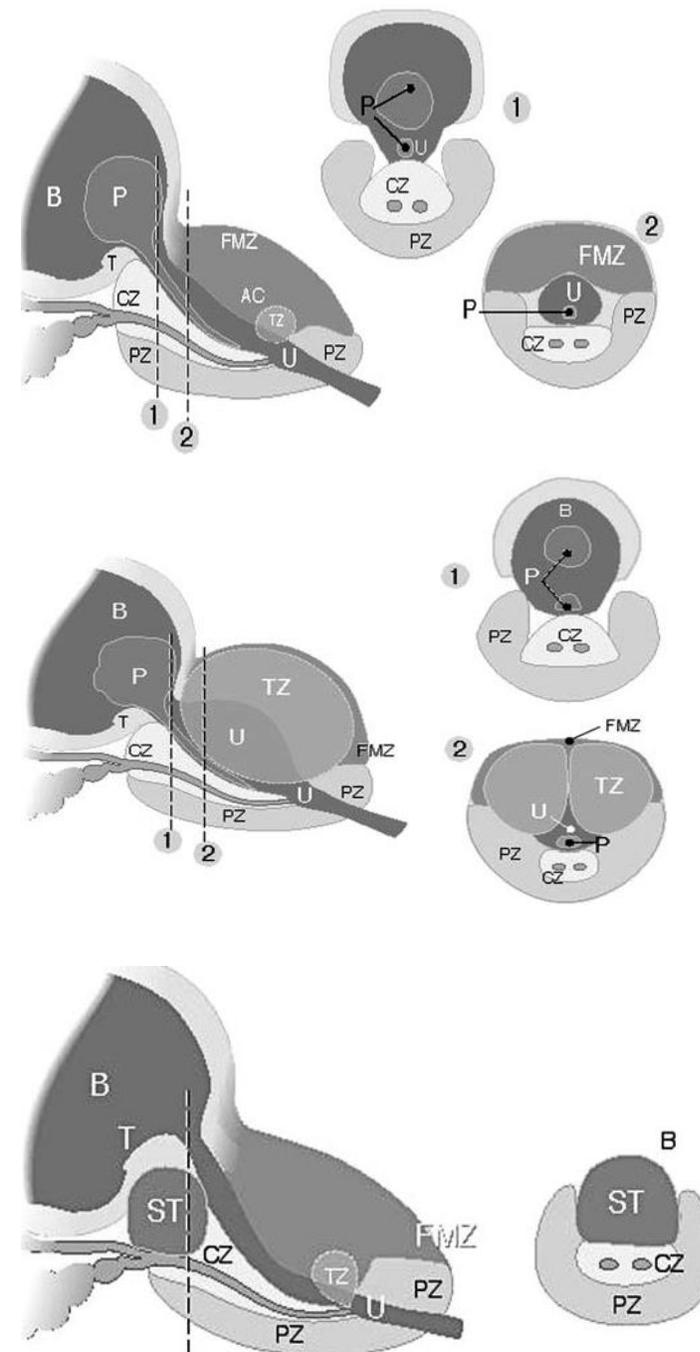


IV тип - *ножковый* - гиперплазия из поверхностных уретральных желез задней стенки, распространяется дорзально от уретры, далее проксимально и располагается внутрипузырно кпереди от треугольника мочевого пузыря

V тип — *билатеральный транзиторный и ножковый* - сочетание I и IV типов

VI тип — *субтригональный* - изолированное расположение округлого или овального участка ДГПЖ в основании заднего отдела простаты под треугольником мочевого пузыря, без четкой связи с центрально расположенными парауретральными структурами

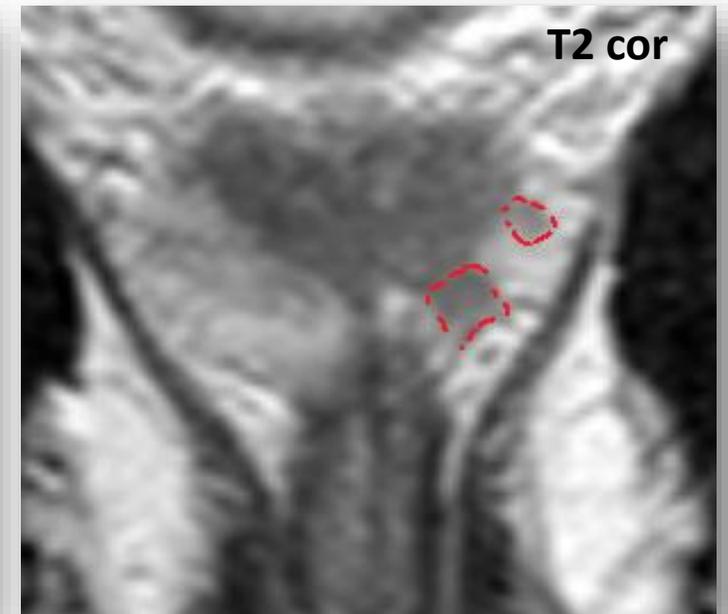
VII - сочетание типов в других комбинациях.

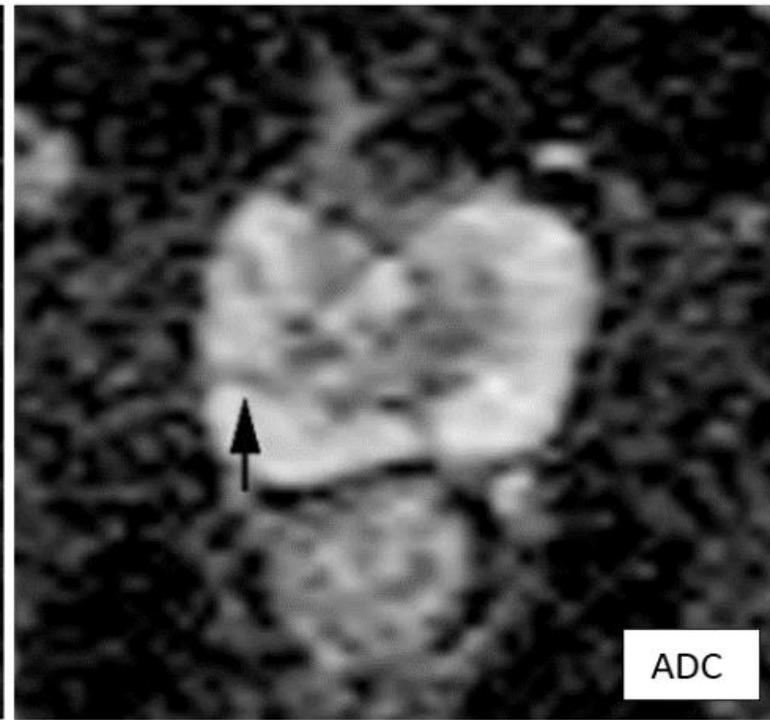
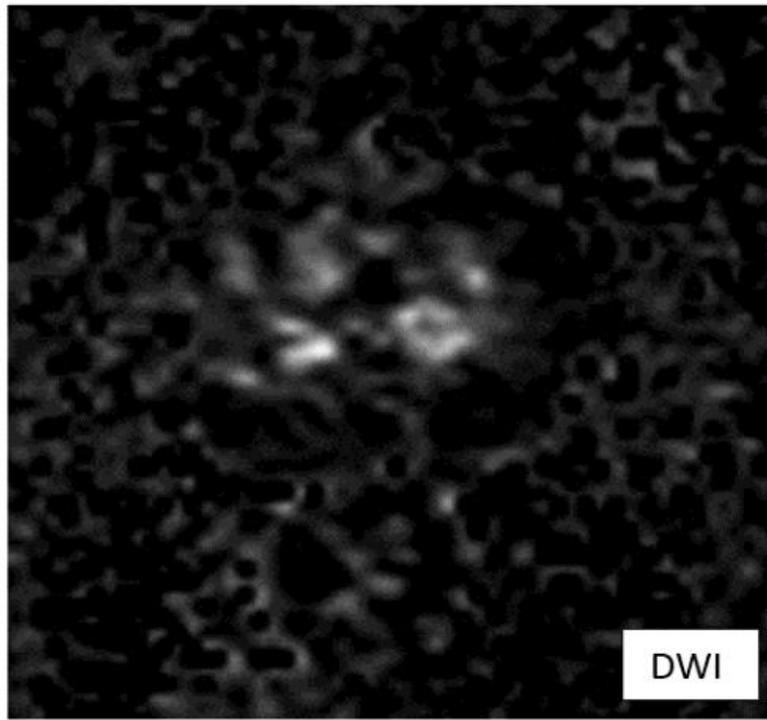
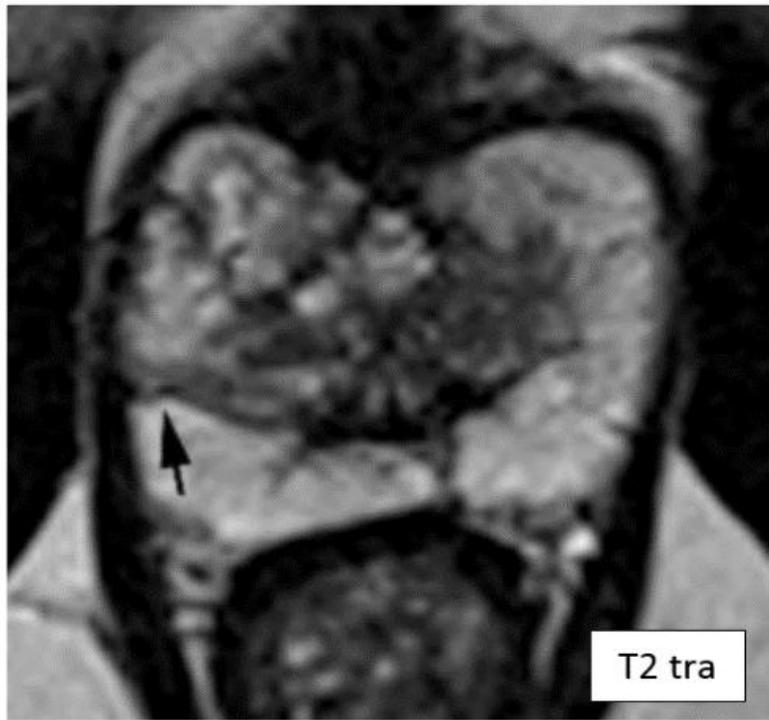


Хронический простатит – хроническое воспаление предстательной железы (наиболее часто в периферической зоне)

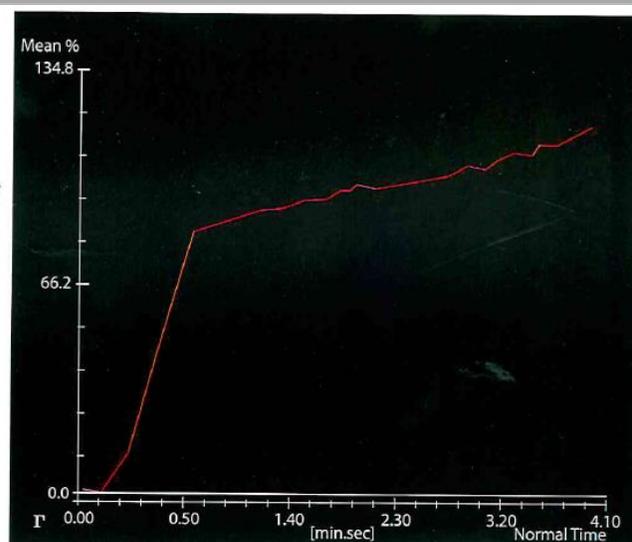
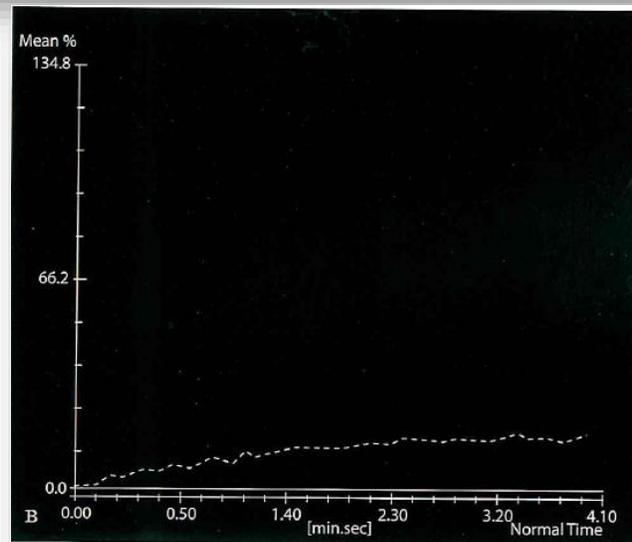
МР-признаки хронического простатита:

- участок гипоинтенсивного МР-сигнала на T2-ВИ в периферической зоне;
- линейная или клиновидная форма;
- масс-эффекта нет или отрицательный (фиброз тянет на себя);
- нет ограничения диффузии (гипоинтенсивный МР-сигнал на DWI и ADC);
- средние значения интенсивности МР-сигнала без наличия пика, с накоплением контрастного вещества ближе к венозной и отсроченной фазам и длительной его удержанием либо слабое постепенное накопление парамагнетика.





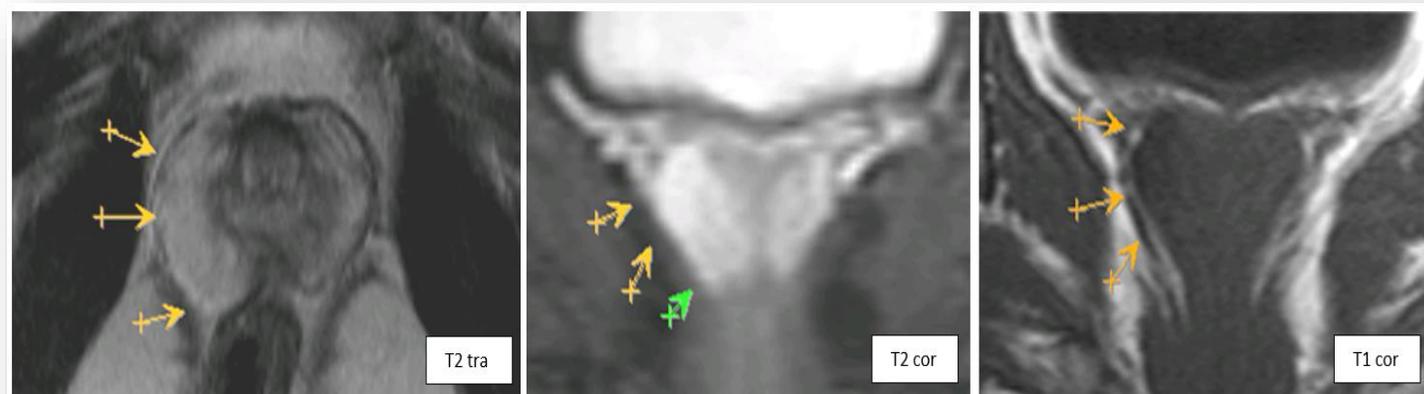
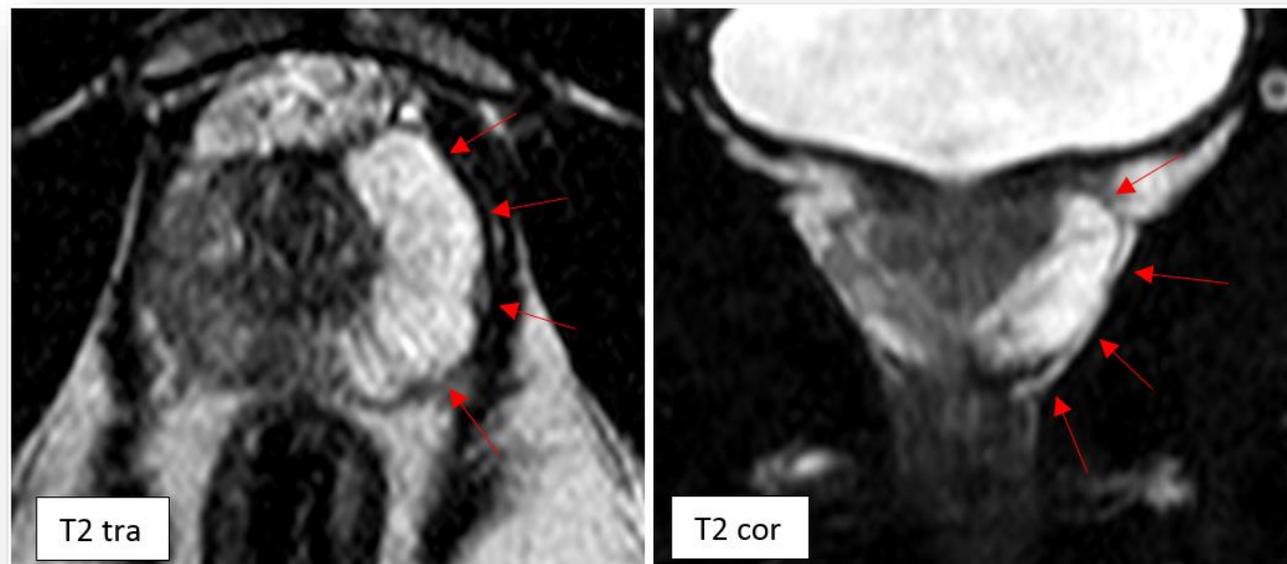
Пример
Алгоритм



Острый простатит - это острое воспаление предстательной железы, которое характеризуется определенным симптомокомплексом (боль, гиперемия, дизурия, септическое состояние).

МР-признаки острого простатита:

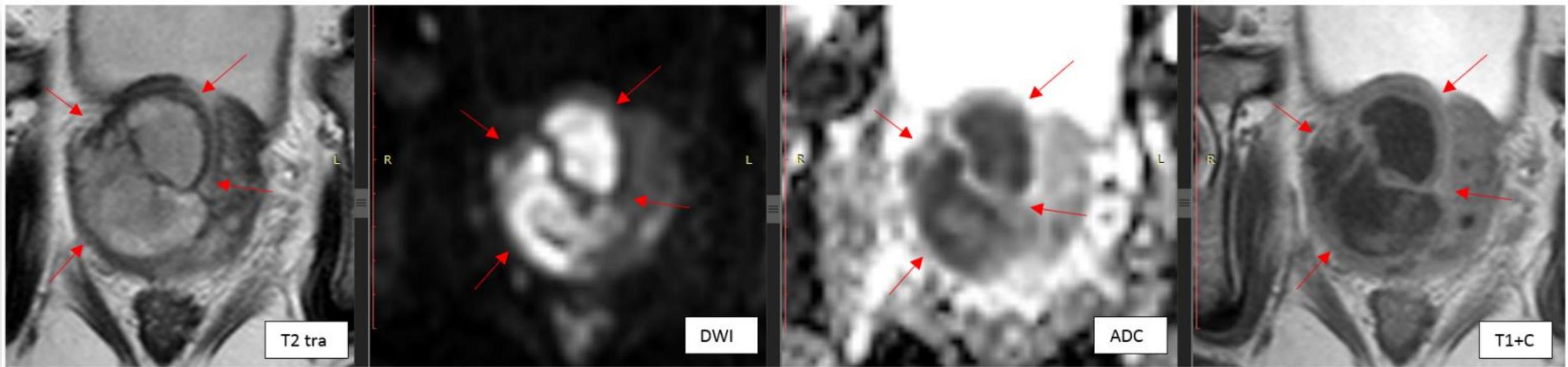
- участок гиперинтенсивного МР-сигнала на T2-ВИ, гипоинтенсивного на T1-ВИ;
- асимметричное увеличение размеров простаты;
- нет ограничения диффузии;
- диффузное неравномерное накопление контрастного вещества с пологим медленным его вымыванием;
- отек прилежащих тканей;
- небольшое количество свободной жидкости в парапростатической клетчатке.



Абсцесс простаты – (лат. abscessus — нарыв) — гнойное воспаление тканей предстательной железы с их расплавлением и образованием гнойной полости, является крайним проявлением острого воспаления.

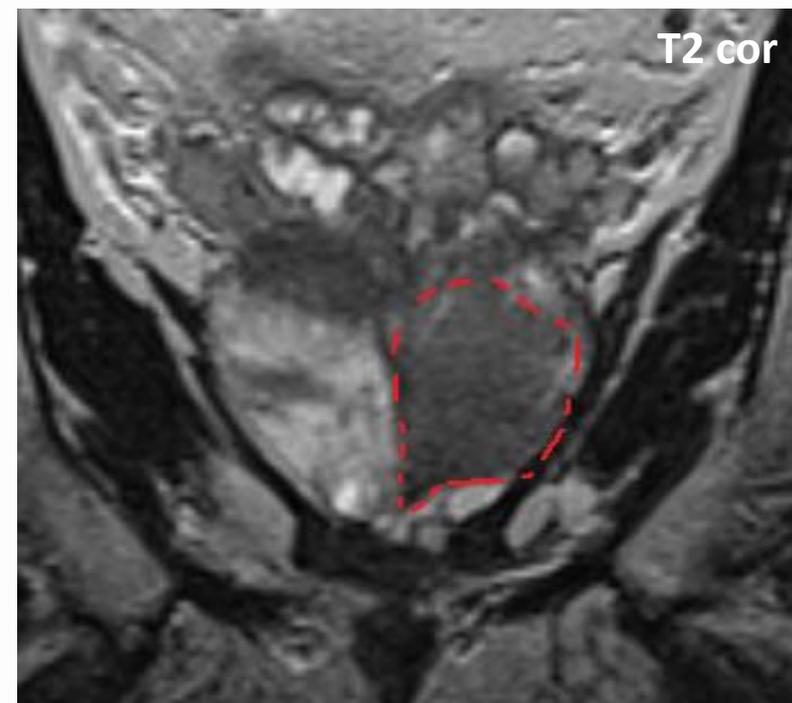
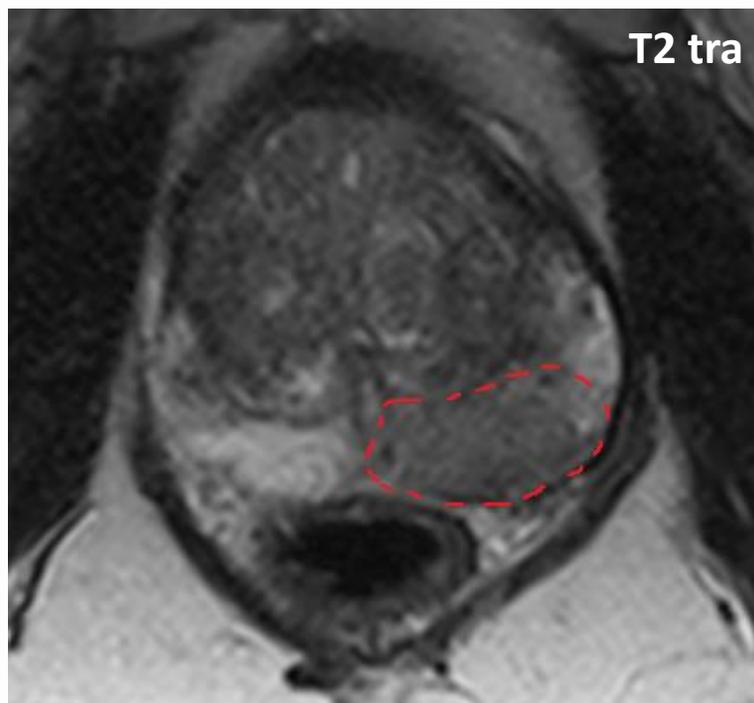
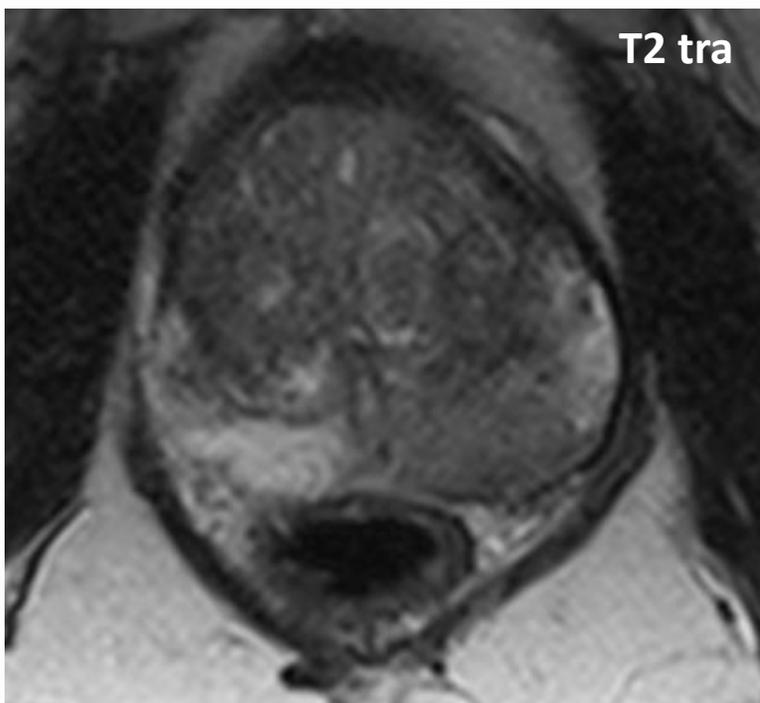
МР-признаки абсцесса простаты:

- толстая капсула,
- истинное ограничение диффузии от содержимого (гной = вязкая среда),
- накопление контрастного вещества стенкой абсцесса,
- возможно наличие газа;
- возможен отек прилежащих тканей.



Рак простаты – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия железы
MP-признаки рака простаты:

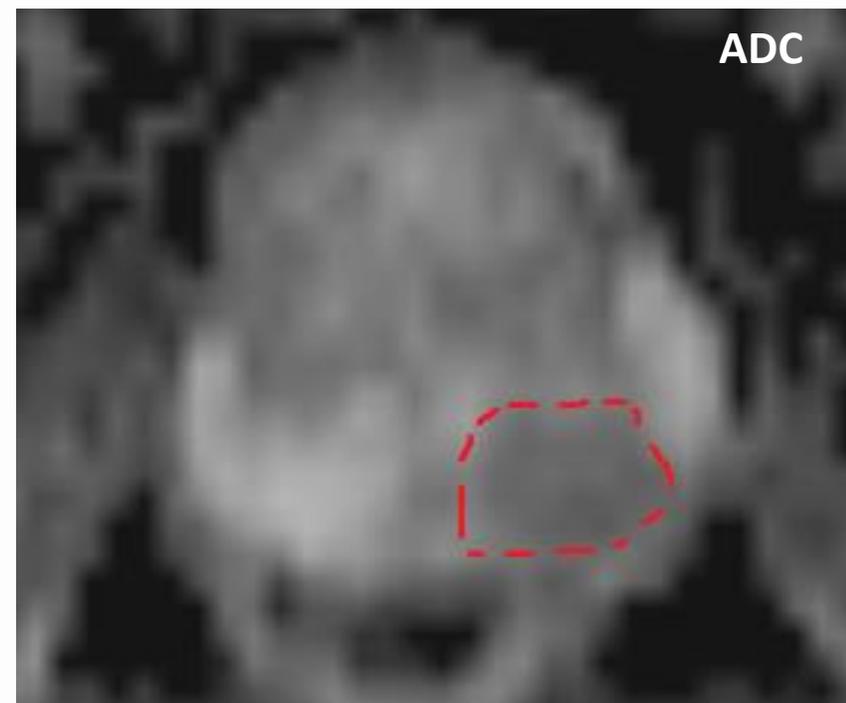
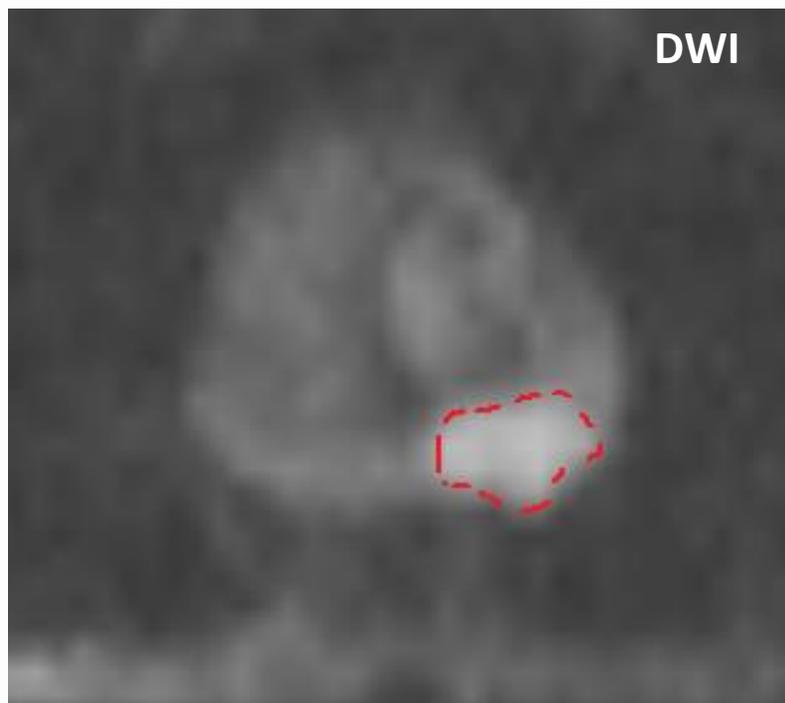
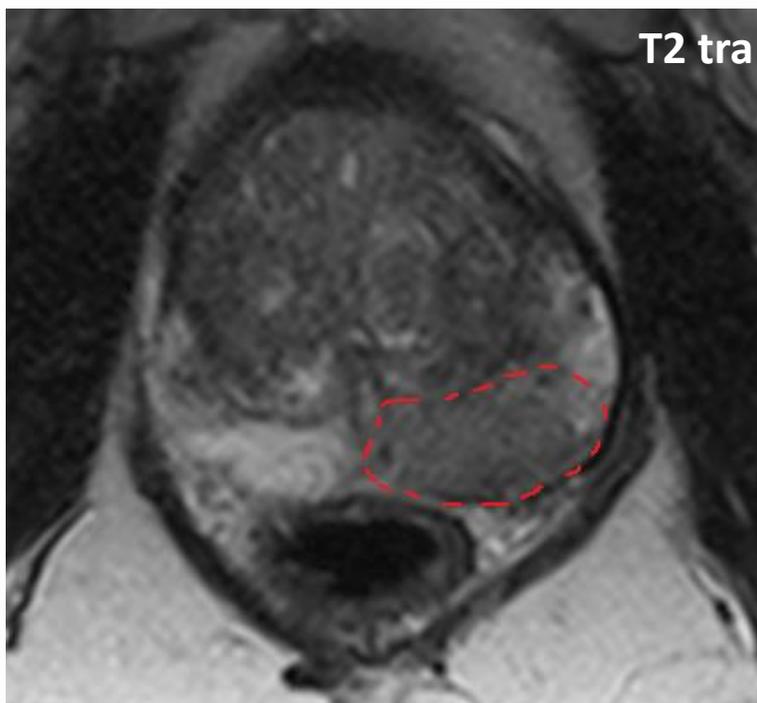
- изменение MP-структуры зон железы (локальное однородное без четких контуров снижение интенсивности MP-сигнала на T2-ВИ, стирание границ между зонами);
- пиковый тип накопления контрастного препарата, отсутствие плато и ускоренное «вымывание» контрастного препарата;
- истинное ограничение диффузии;
- местное распространение, инвазия и метастазирование опухоли.



Рак простаты – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия железы

MP-признаки рака простаты:

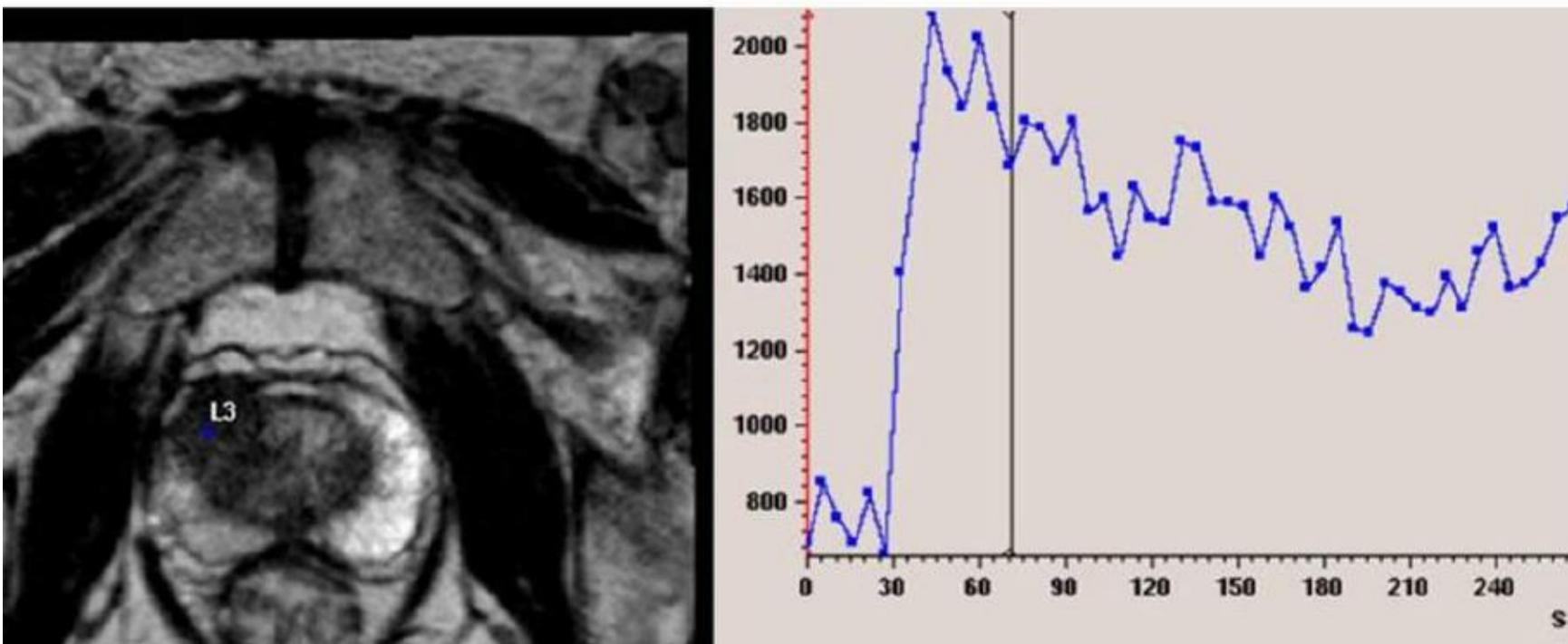
- изменение MP-структуры зон железы (локальное однородное без четких контуров снижение интенсивности MP-сигнала на T2-ВИ, стирание границ между зонами);
- пиковый тип накопления контрастного препарата, отсутствие плато и ускоренное «вымывание» контрастного препарата;
- истинное ограничение диффузии;
- местное распространение, инвазия и метастазирование опухоли.



Рак простаты – злокачественная эпителиальная опухоль, происходящая из эпителия железы

МР-признаки рака простаты:

- изменение МР-структуры зон железы (локальное однородное без четких контуров снижение интенсивности МР-сигнала на Т2-ВИ, стирание границ между зонами);
- пиковый тип накопления контрастного препарата, отсутствие плато и ускоренное «вымывание» контрастного препарата;
- истинное ограничение диффузии;
- местное распространение, инвазия и метастазирование опухоли.



PIRADSv2.1

Prostate Imaging Reporting and Data System (читается как «пай-радс», сокращение от Prostate Imaging - Reporting and Data System) - это система оценки данных и составления заключения при интерпретации мпМРТ (мультипараметрической МРТ) предстательной железы с целью оценки вероятности присутствия клинически значимого рака.

По PI-RADS v2.1 **клинически значимым раком предстательной железы** является рак, характеризующийся следующими признаками:

- сумма баллов по шкале Глисона ≥ 7 ;
- и / или объем РПЖ более 0,5 см³;
- и / или присутствует экстрапростатическая инвазия.

Система PI-RADS дает возможность унифицировать «язык общения» между рентгенологами, урологами и онкологами. На сегодняшний день шкала PI-RADS признана всеми ведущими урологами мира и считается общепринятой.

В 2012 году была выпущена и апробирована в клинической практике первая версия PI-RADS. В 2015 году была разработана вторая версия PI-RADS с целью улучшения обнаружения рака предстательной железы.

В 2019 г. было опубликовано обновление второй версии – PI-RADS v2.1.

Следует понимать, что система PI-RADSv2 не является документом, охватывающим абсолютно все аспекты использования МРТ при РПЖ, и она должна использоваться в сочетании с другими радиологическими и нерадиологическими методиками. В частности, система PI-RADSv2 не включает применение МРТ для выявления рецидива РПЖ во время лечения, оценки прогрессии при наблюдении, для оценки всех тканей и областей, которые могут быть вовлечены при РПЖ, включая поражения костей и лимфатических узлов. Более того, в PI-RADSv2 не регламентируются оптимальные технические параметры, а регламентируются лишь минимальные возможности для получения приемлемых данных мпМРТ.

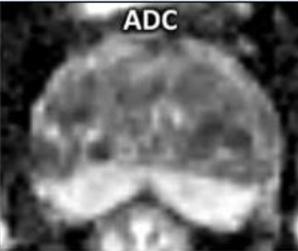
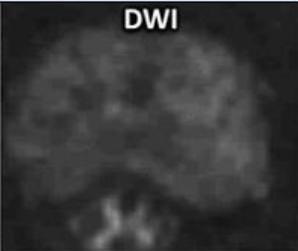
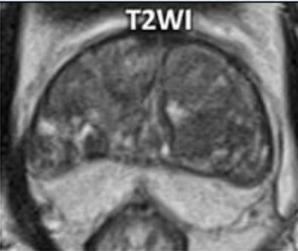
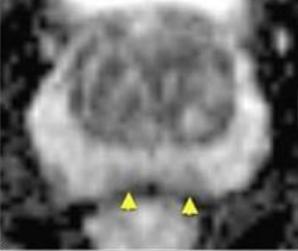
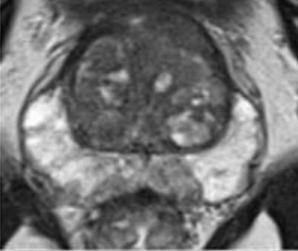
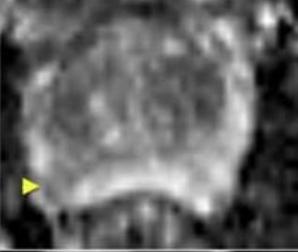
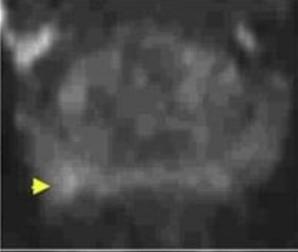
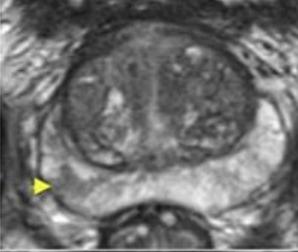
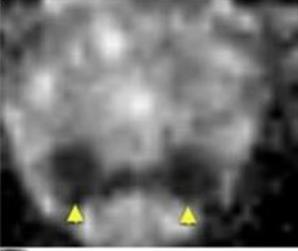
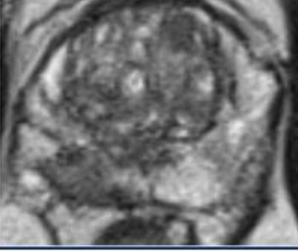
Поэтому использование системы PI-RADS при интерпретации МРТ всего малого таза, имеющем другие технические параметры, возможно, но крайне некорректно, и может значительно разниться с данными мпМРТ простаты одного и того же пациента.

Вероятность наличия клинически значимого рака оценивается согласно 5 градациям:

- 1** – очень низкая вероятность
- 2** – низкая вероятность
- 3** – подозрение
- 4** – вероятно наличие
- 5** – высокая вероятность.

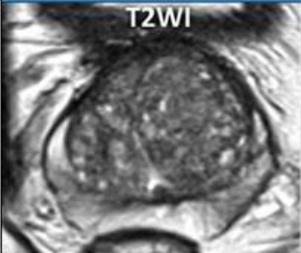
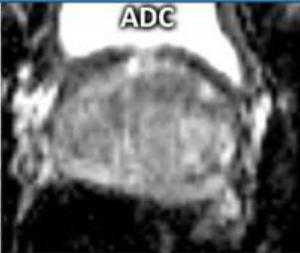
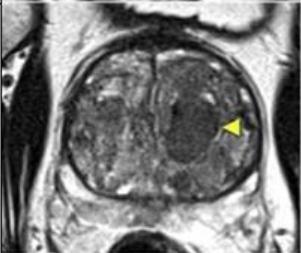
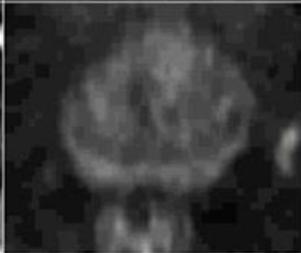
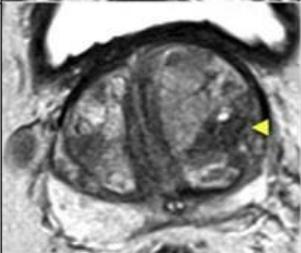
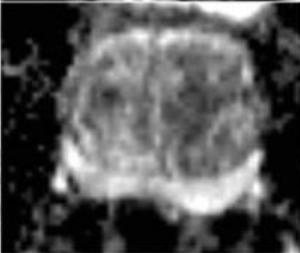
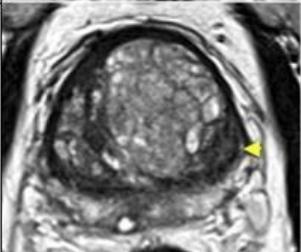
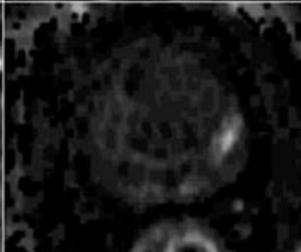
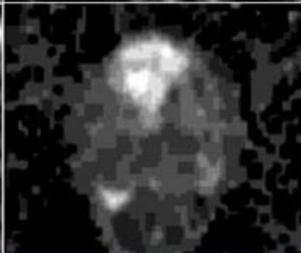
Согласно системе PI-RADS v2.1 назначение категории оценки для каждого поражения основано на подсчете последовательностей T2-ВИ, DWI/ADC и кривой динамического контрастного усиления (DCE/динКУ) в соответствии с зональной анатомией.

Для периферической зоны (PZ) основной определяющей последовательностью (доминирующий метод) для присвоения категории PI-RADS является **DWI / ADC** и коррелирует с T2-ВИ.

| Периферическая зона (PZ) | | | |
|---|---|---|---|
| | ADC | DWI | T2WI |
| <p>1 норма</p> |  |  |  |
| <p>2 нечеткое снижение на ADC</p> |  |  |  |
| <p>3 легкое/умеренное снижение на ADC и изо/слабогиперинтенсивный сигнал на ДВИ</p> |  |  |  |
| <p>4 очаг явного снижения на ADC и явного повышения на ДВИ; <1,5 см в наибольшем измерении</p> |  |  |  |
| <p>5 очаг явного снижения на ADC и явного повышения на ДВИ; ≥1,5 см и/или экстракапсулярный рост</p> |  |  |  |

Транзиторная зона (TZ)

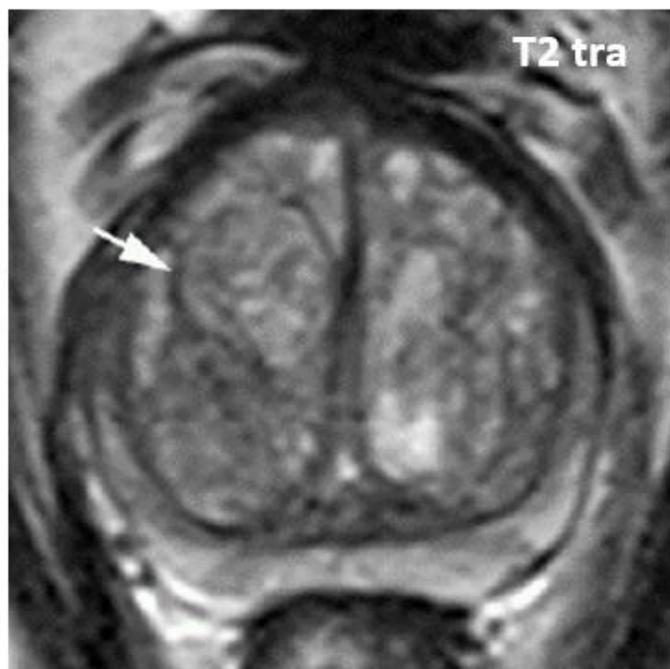
Для транзиторной зоны (TZ) основной определяющей последовательностью (доминирующий метод) для присвоения категории PI-RADS является **T2-ВИ** и коррелирует с DWI / ADC.

| | T2WI | ADC | DWI |
|---|---|---|---|
| 1 норма или типичный узел |  |  |  |
| 2 атипичный узел или зона слабого снижения между узлами |  |  |  |
| 3 гетерогенный сигнал с нечеткими контурами |  |  |  |
| 4 гомогенный очаг снижения сигнала; <1,5 см в наибольшем измерении |  |  |  |
| 5 гомогенный очаг снижения сигнала; ≥1,5 см и/или экстракапсуляр- ный рост |  |  |  |

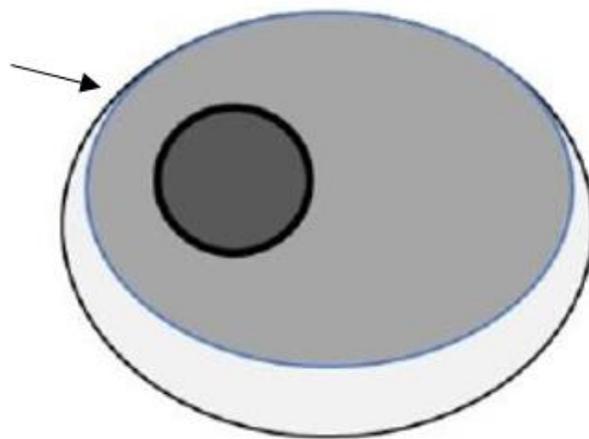
В обновленной версии PI-RADS v2.1 введено понятие **типичного** и **атипичного** узла в транзиторной зоне.

Типичным считается узел округлой формы, полностью инкапсулированный, при этом возможны его варианты:

- узел в узле;
- кистозные изменения;
- овальная форма.



округлый
инкапсулированный



узел в узле

Варианты:



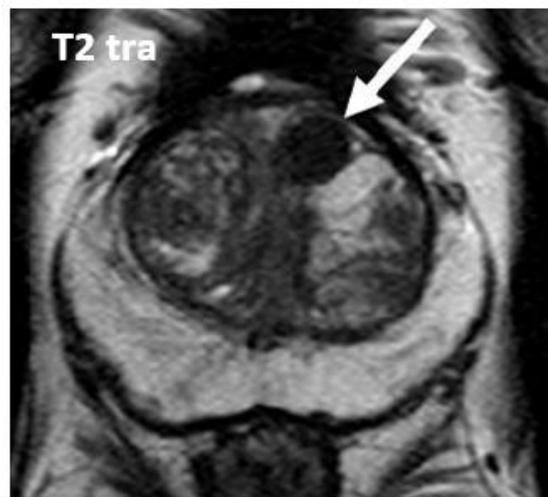
кистозные
изменения



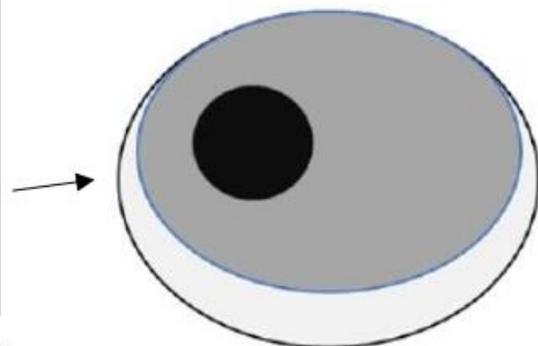
овальная
форма

Атипичным узлом считается:

- ограниченный однородный узел без инкапсуляции (вариант – имеющий овальную форму в 2 проекциях);
- в основном инкапсулированный (варианты – имеющий кистозные изменения и овальную форму).



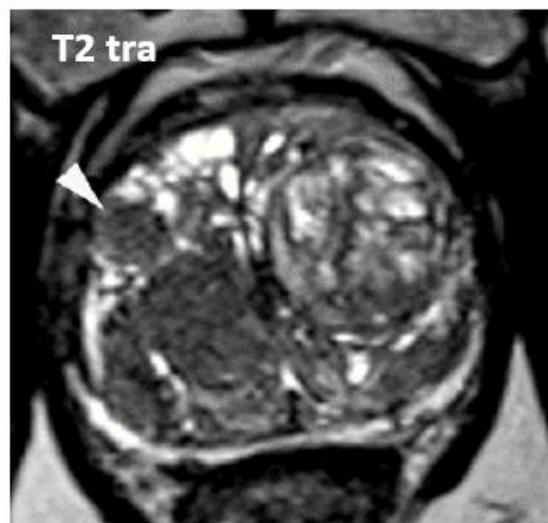
**однородный
ограниченный без капсулы**



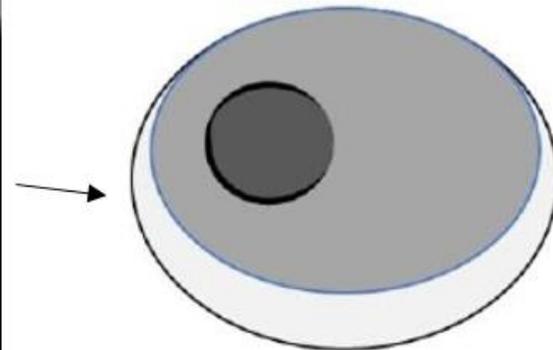
Вариант:



овальная форма в
2 проекциях



**в основном
инкапсулированный**



Варианты:



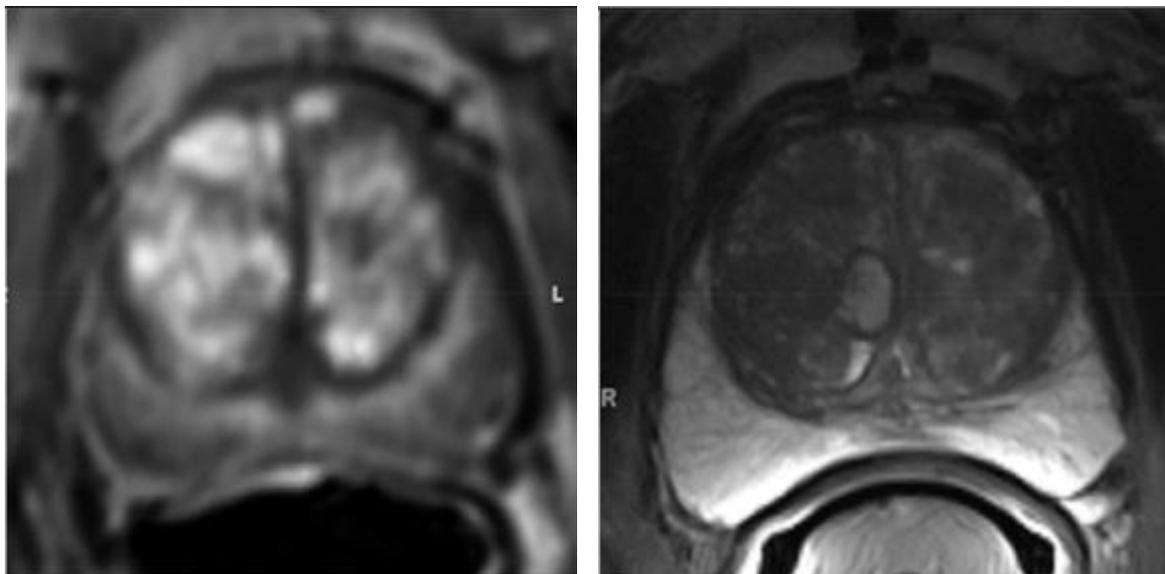
кистозные
изменения



кистозные изменения
и овальная форма

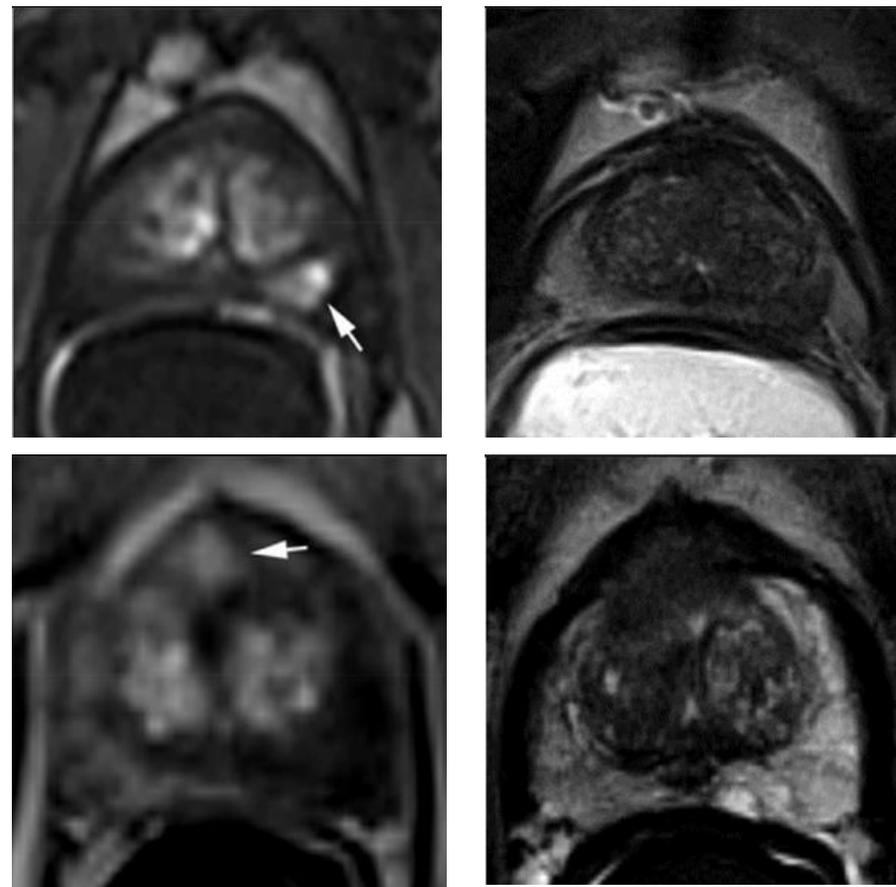
Оценка накопления КВ

Заключение по данным динКУ формируется на основании выявления или отсутствия асимметричного очагового раннего усиления, которое совпадает по локализации с визуализируемым очагом на Т2-ВИ и / или ДВИ



(-) негativamente:

- нет раннего накопления
- диффузное усиление, не соответствующее очагу на Т2-ВИ и / или на ДВИ,
- очаговое усиление, соответствующее участку ДГПЖ на Т2-ВИ



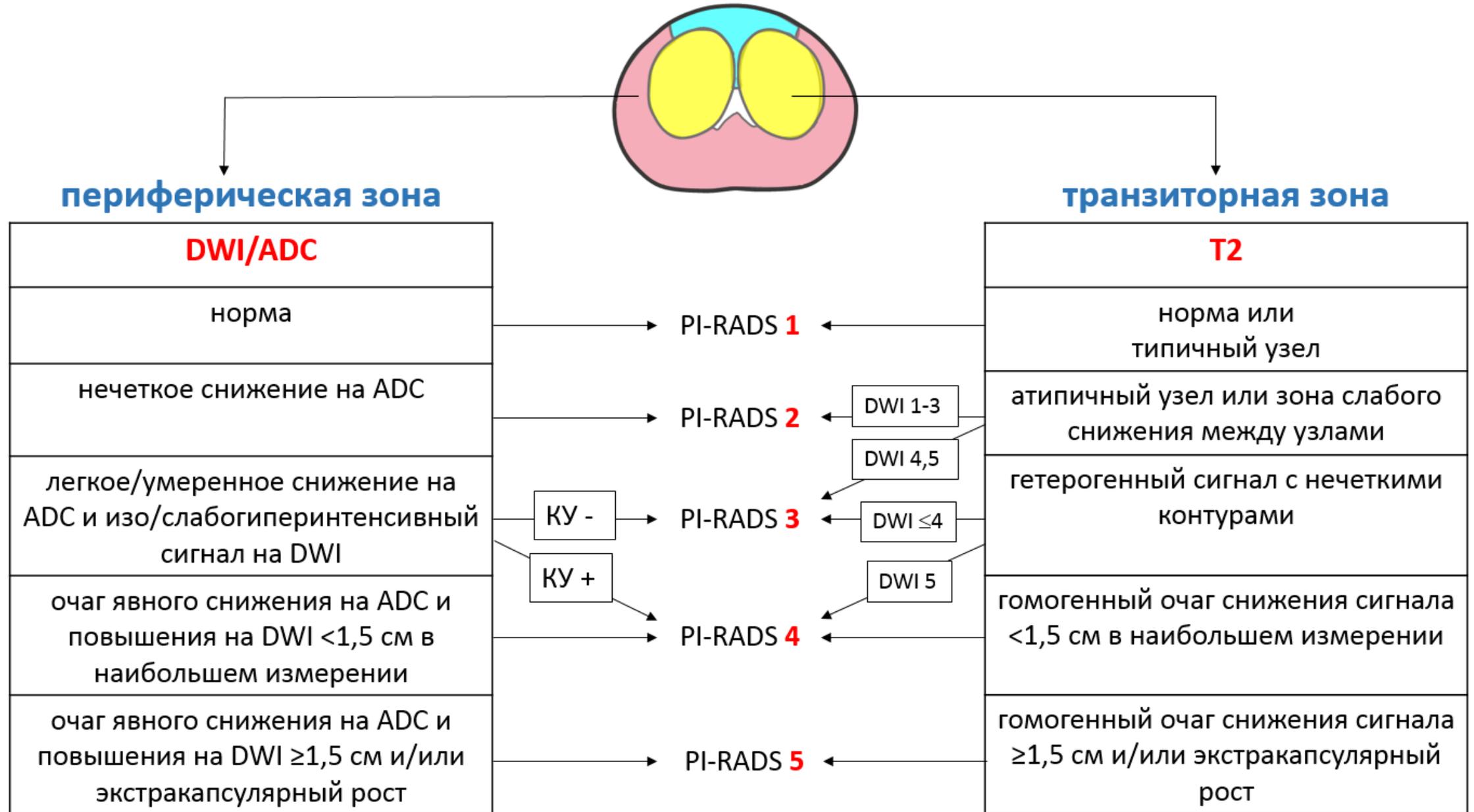
для
периферической
зоны

для
транзитной
зоны

(+) позитивно:

- очаговое и раннее накопление по сравнению с окружающей паренхимой, которое соответствует подозрительному очагу на Т2-ВИ и / или ДВИ

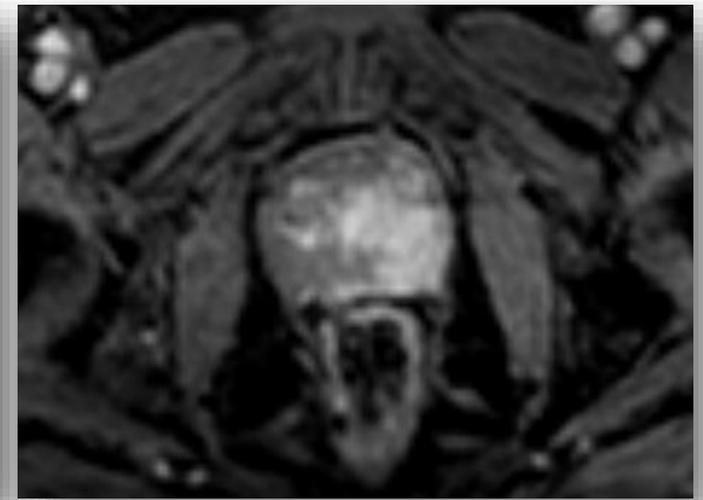
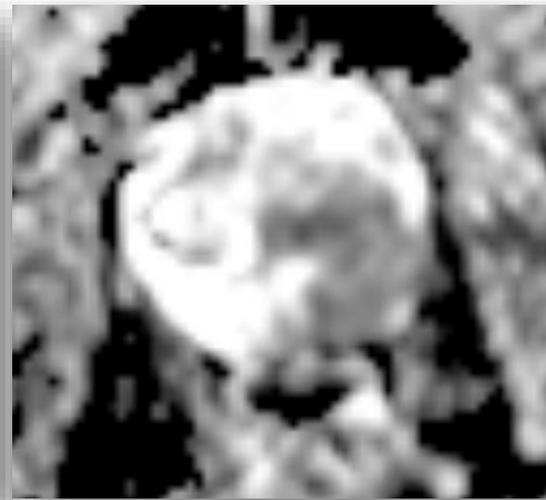
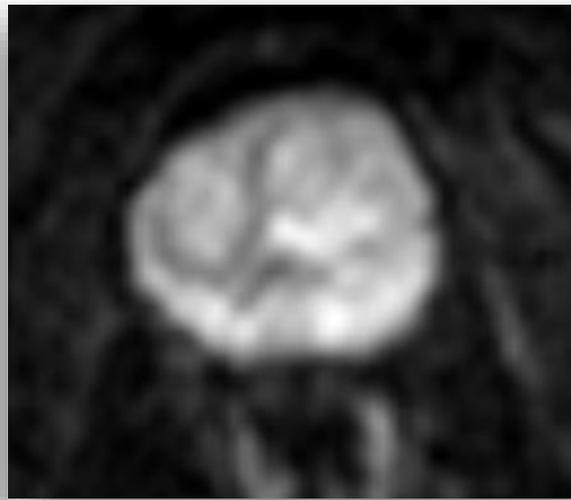
В целом, систему **PI-RADS v2.1** можно представить в виде следующей схемы:



В зависимости от категории PI-RADS, полученной благодаря мпМРТ тактика ведения и дальнейшей диагностики пациента клиницистом различается:

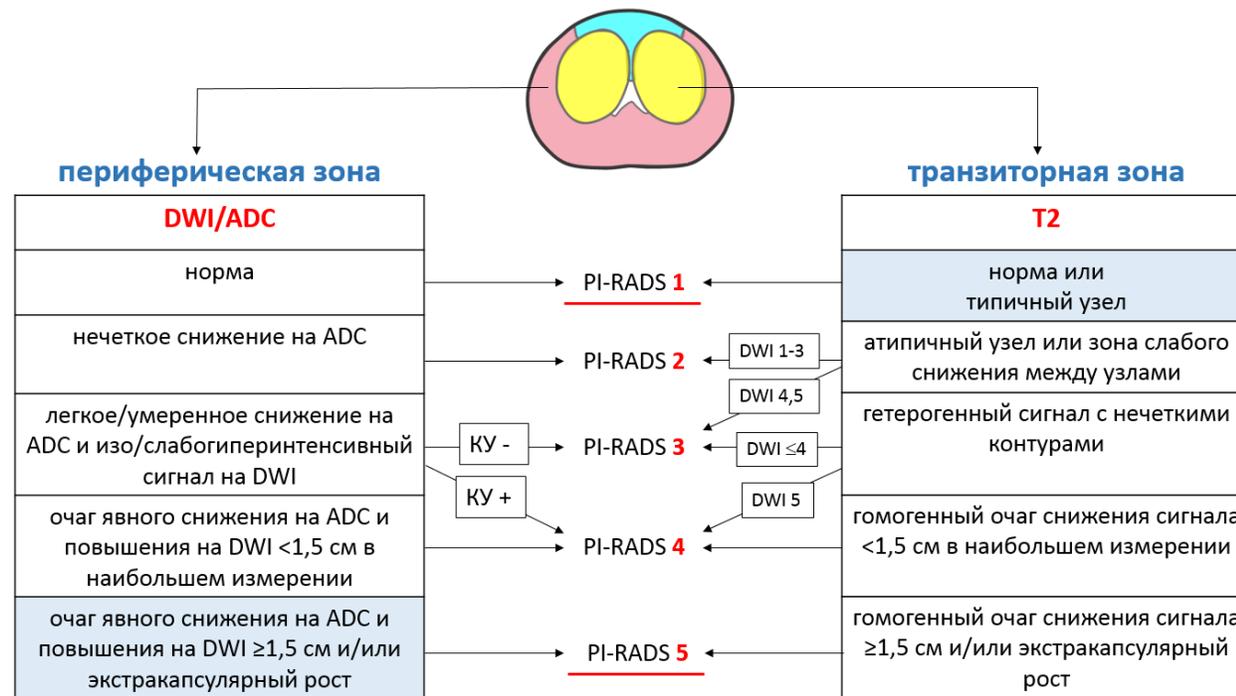
- PI-RADS 1 - даже при высоком ПСА можно быть уверенным в том, что опухоли нет, и никаких действий по дальнейшему выявлению опухоли не требуется;
- PI-RADS 2 - биопсия в таких случаях не требуется. Как правило, такие пациенты оставляются под наблюдением уролога, главное при этом – контроль уровня ПСА;
- PI-RADS 3 - в этих случаях вопрос о том, делать биопсию или нет, остается на решение уролога. Имеют значение другие показатели – уровень ПСА, результаты УЗИ, клинические симптомы;
- PI-RADS 4 – показание к биопсии для подтверждения и определения агрессивности опухоли;
- PI-RADS 5 – также прямое показание к проведению биопсии для подтверждения.

Таким образом, система PI-RADS v2.1 позволяет стандартизировать параметры сканирования, упростить и стандартизировать терминологию, разделить пациентов на группы риска, снизить число ненужных биопсий, а также облегчить прицельную биопсию предстательной железы. При этом необходимо понимать, что система PI-RADS не включает выявление рецидивов, прогрессирование в процессе активного наблюдения, оценку других органов и систем при стадировании заболевания.

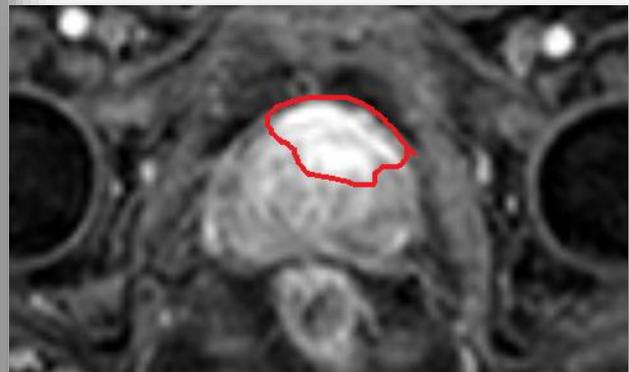
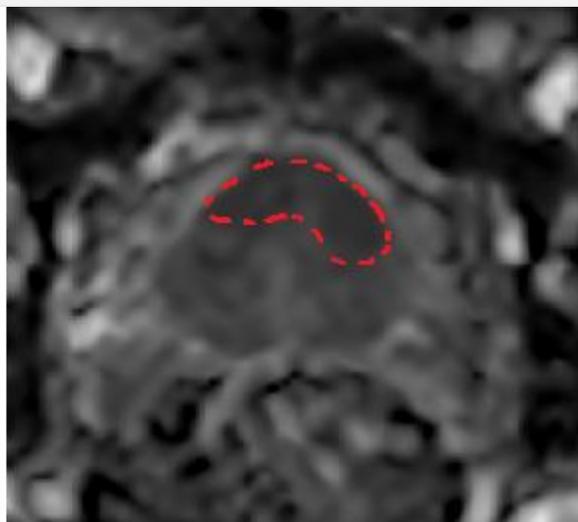
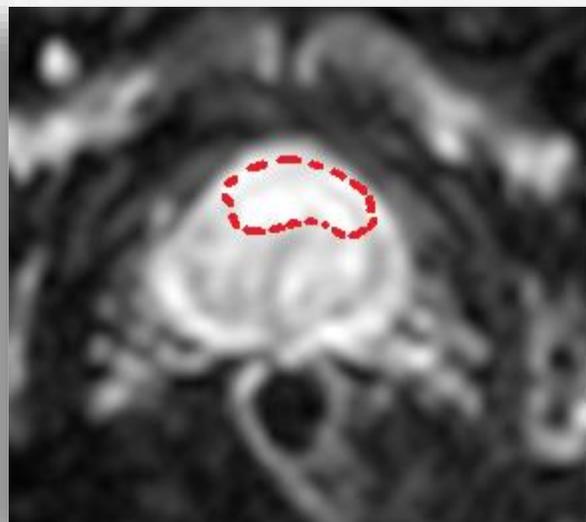
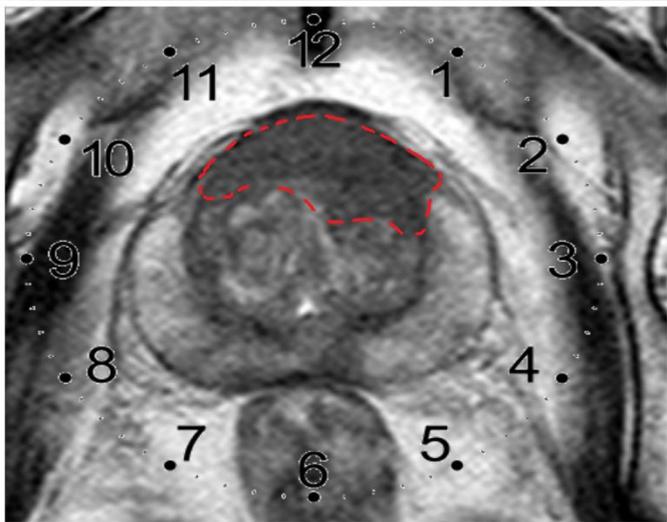


Пример:

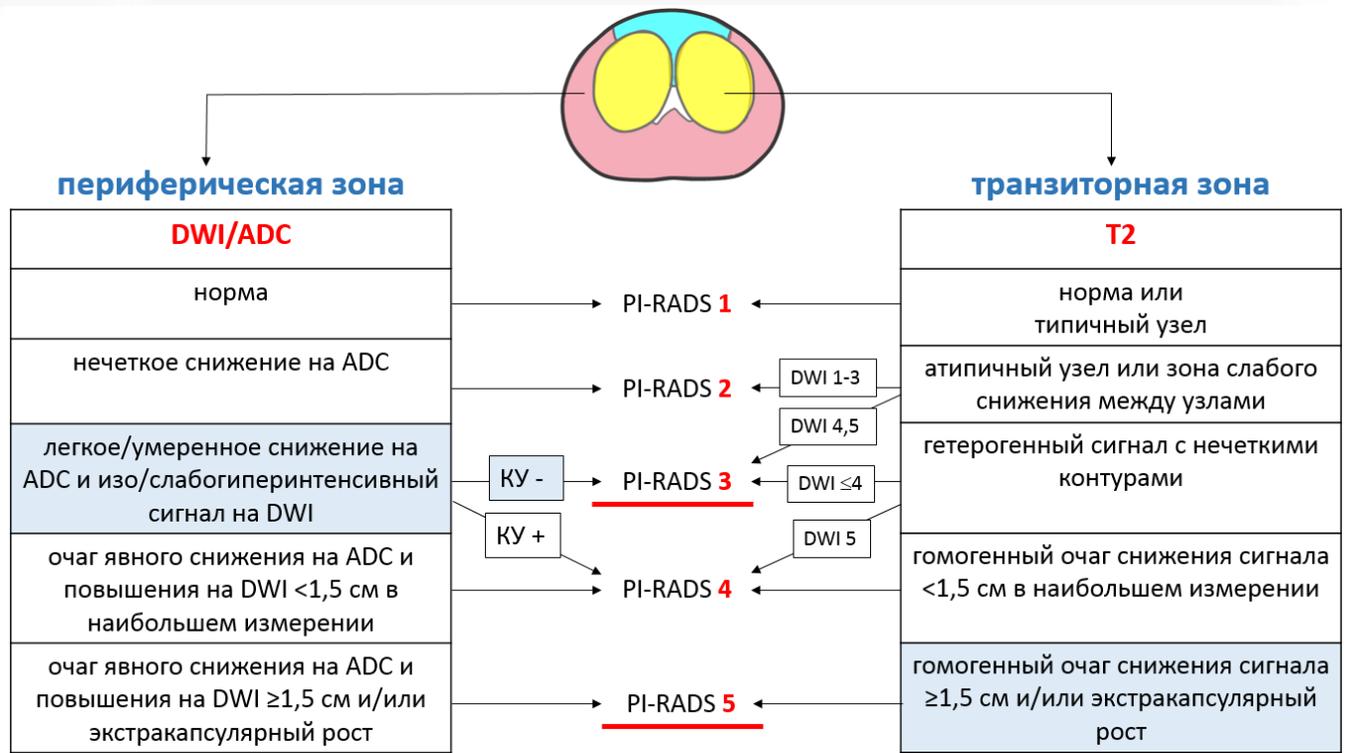
В левой доле, во всех отделах, в периферической зоне (большим объемом) с распространением в транзитную зону, в сегментах PZp1, PZa, TZp, с 3 до 6 часов условного циферблата определяется фокус патологического понижения интенсивности МР сигнала по T2-ВИ, с истинным ограничением диффузии в режиме DWI, с ранним интенсивным накоплением контрастного вещества, размерами 2,9x2,9 см, без достоверных признаков распространения за капсулу железы – соответствует PI-RADS 5.

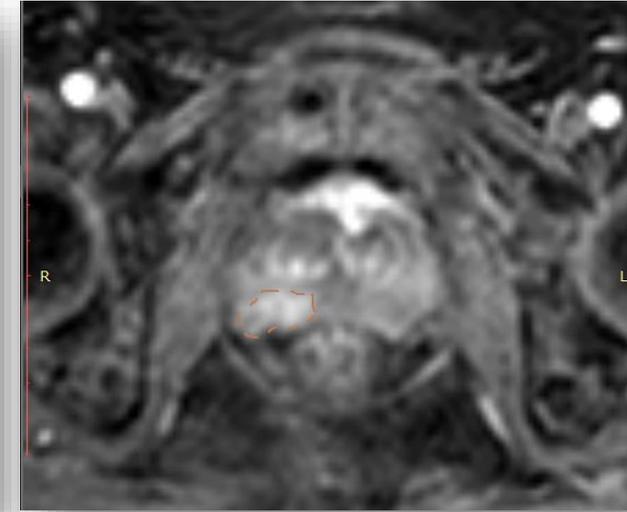
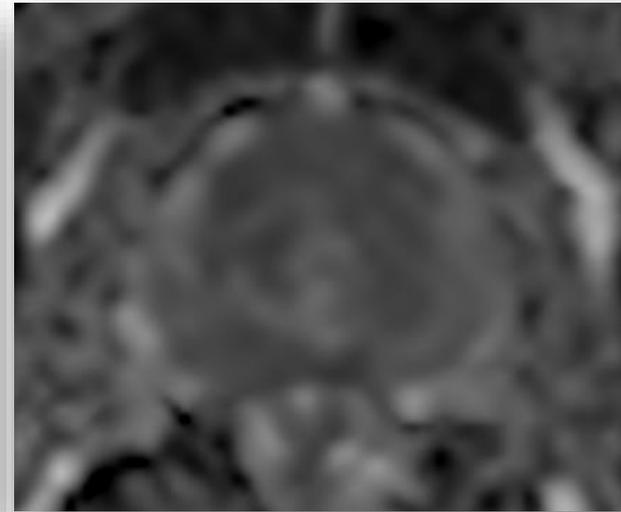
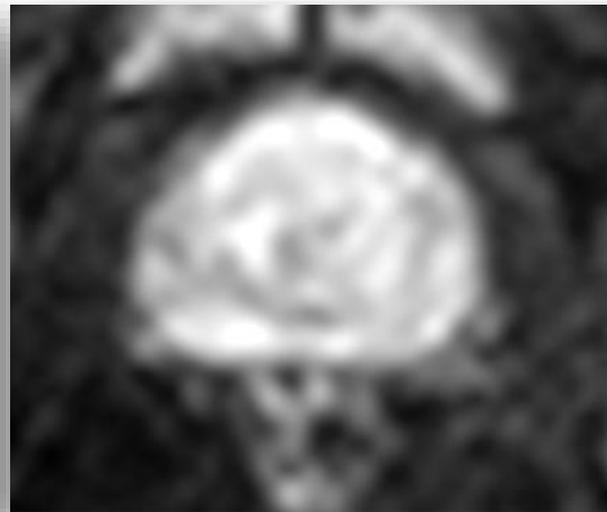
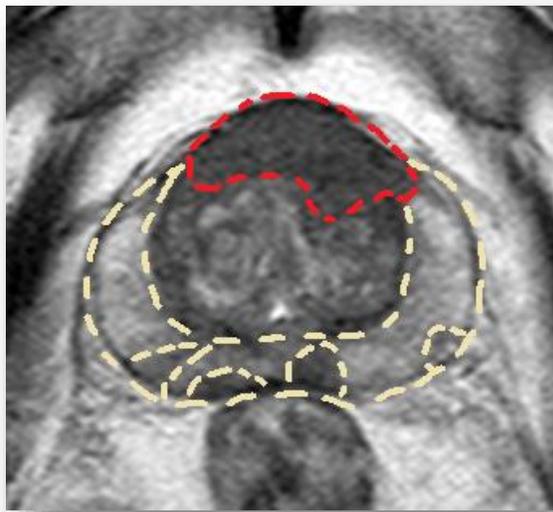


Также определяется выраженное увеличение размеров предстательной железы за счет нарушения соотношения периферической и транзитной зон в каждом из отделов с преобладанием последней и наличием в ее структуре множественных типичных узлов - соответствуют PI-RADS 1:

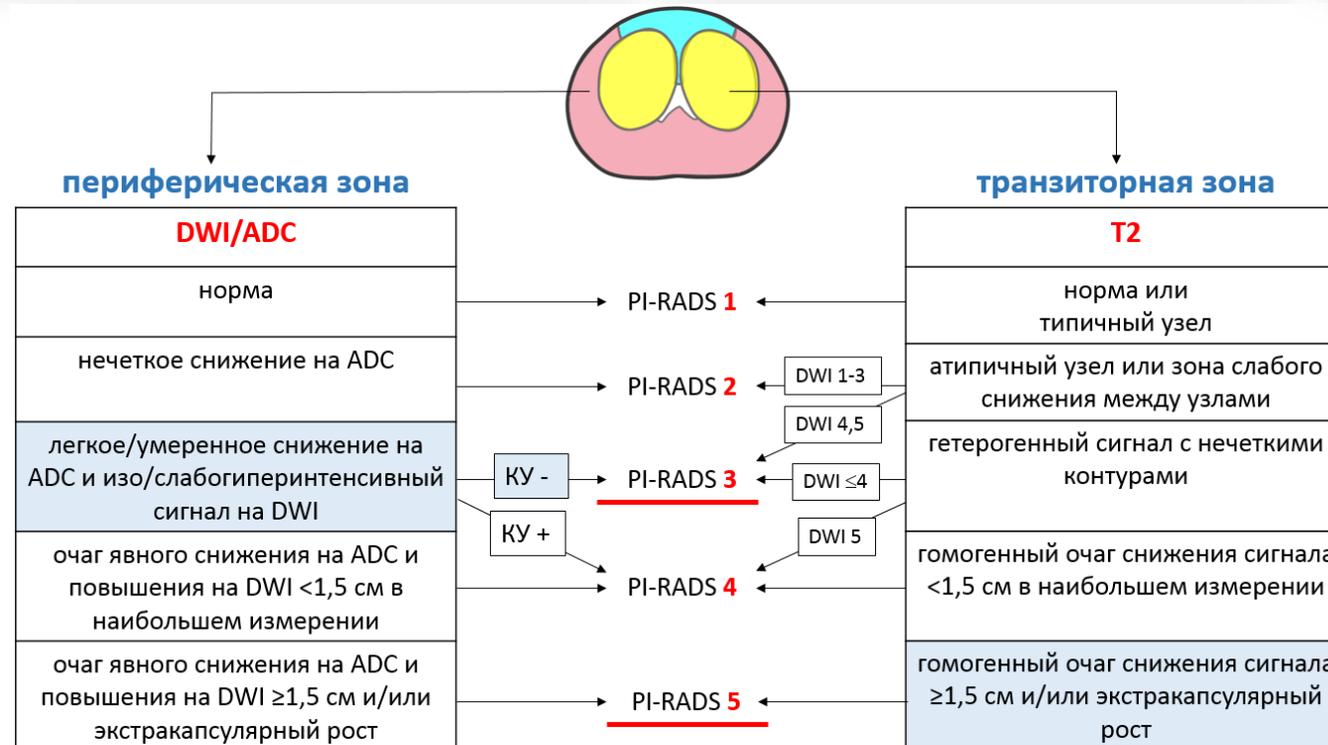


Пример:

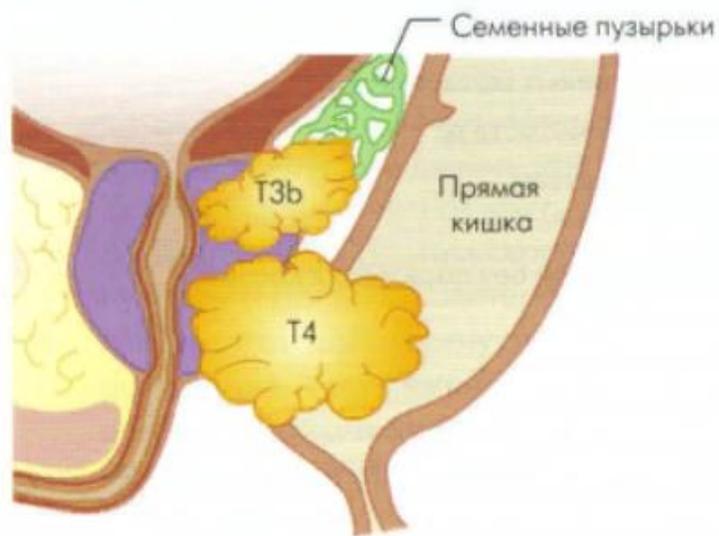




Пример:

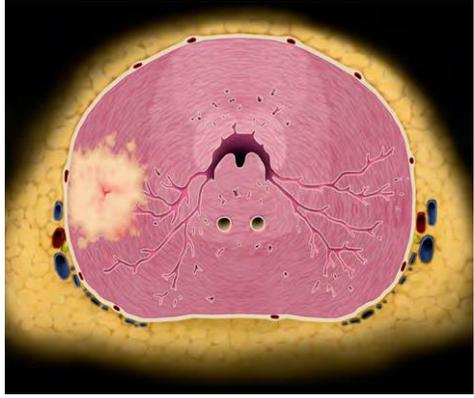


Стадирование

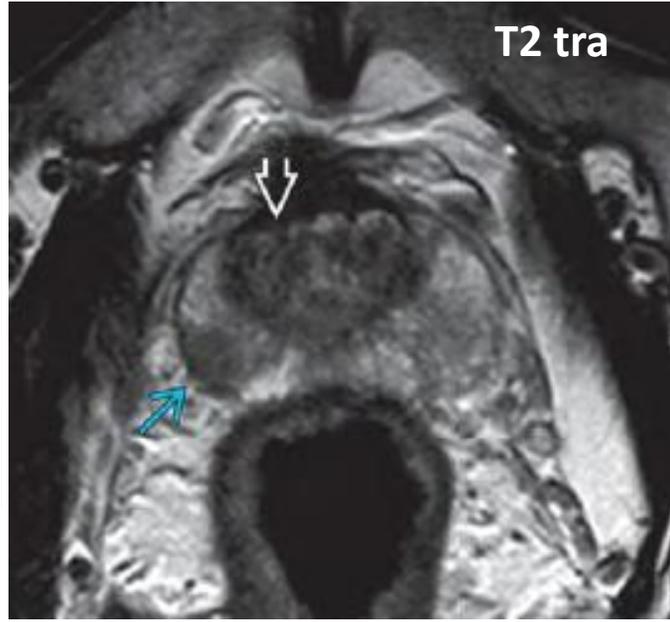


T — первичная опухоль

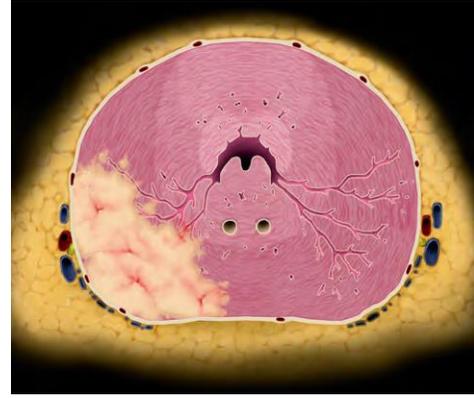
- Tx — недостаточно данных для определения первичной опухоли.
- T0 — первичная опухоль не определяется.
- T1 — клинически неопределяемая опухоль (не пальпируется и не визуализируется):
 - T1a — опухоль случайно выявлена при операции (объём опухолевой ткани не более 5% резецированной ткани предстательной железы);
 - T1b — опухоль случайно выявлена при операции (объём опухолевой ткани более 5% резецированной ткани предстательной железы);
 - T1c — опухоль выявлена при игольчатой биопсии (выполненной в связи с повышением уровня ПСА).
- T2 — опухоль локализуется в предстательной железе
 - T2a — опухоль локализуется в одной доле и занимает <50% поражённой доли;
 - T2b — опухоль локализуется в одной доле и занимает >50% поражённой доли;
 - T2c — опухоль располагается в обеих долях.
- T3 — опухоль выходит за пределы капсулы предстательной железы
 - T3a — опухоль прорастает в парапростатическую клетчатку (с одной или с обеих сторон);
 - T3b — опухоль прорастает в семенные пузырьки.
- T4 — опухоль прорастает в окружающие органы и ткани, кроме семенных пузырьков (шейку мочевого пузыря, наружный сфинктер, прямую кишку, мышцу, поднимающую задний проход, и/или переднюю брюшную стенку).



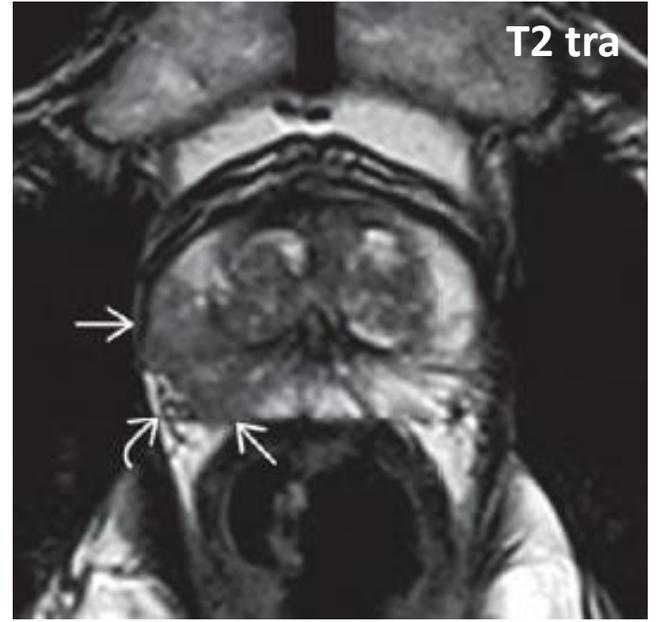
T2a



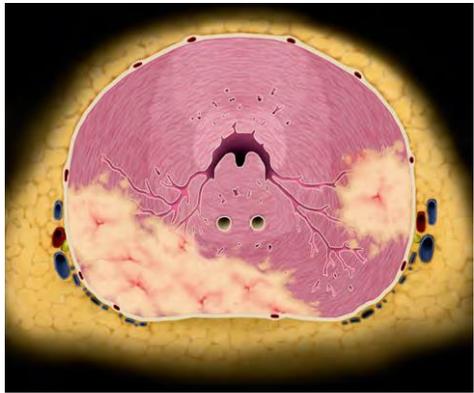
T2 tra



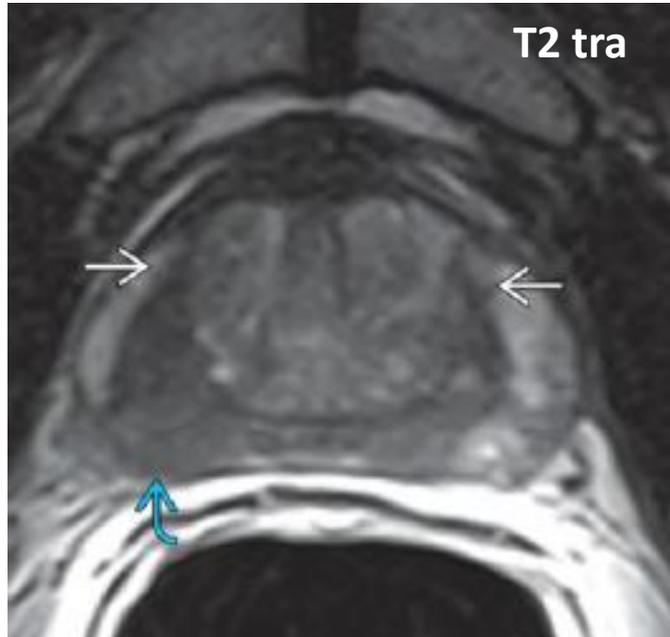
T2b



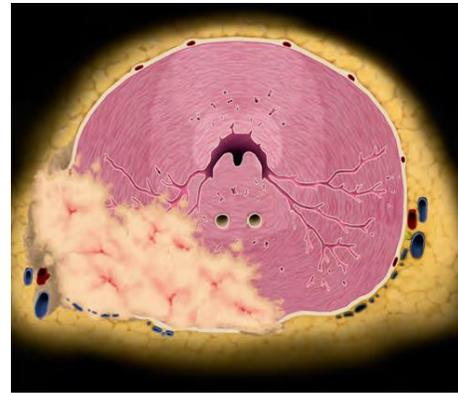
T2 tra



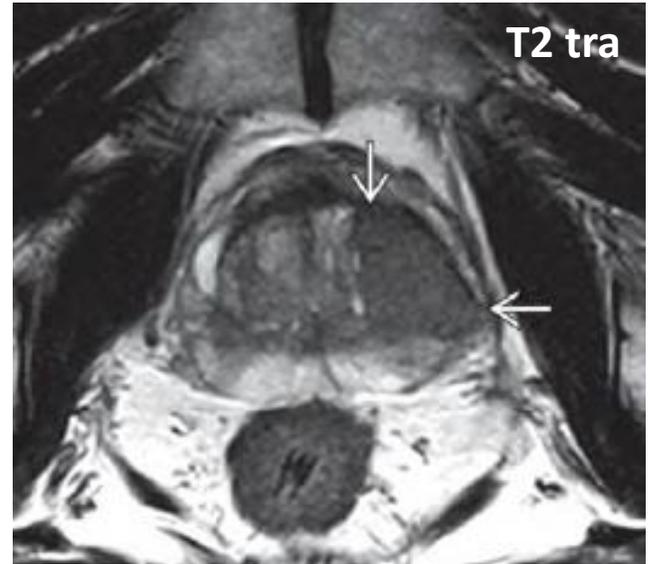
T2c



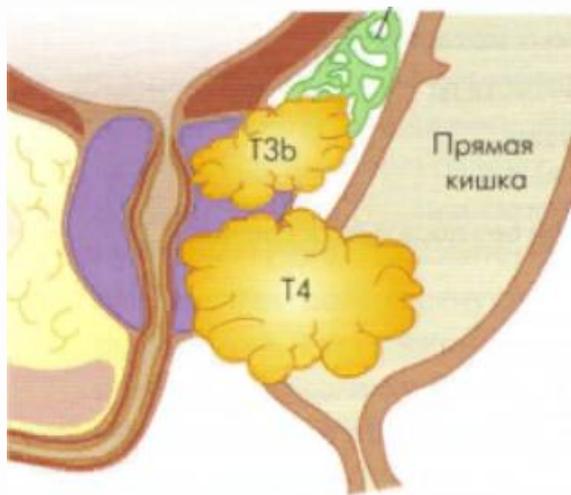
T2 tra



T3a

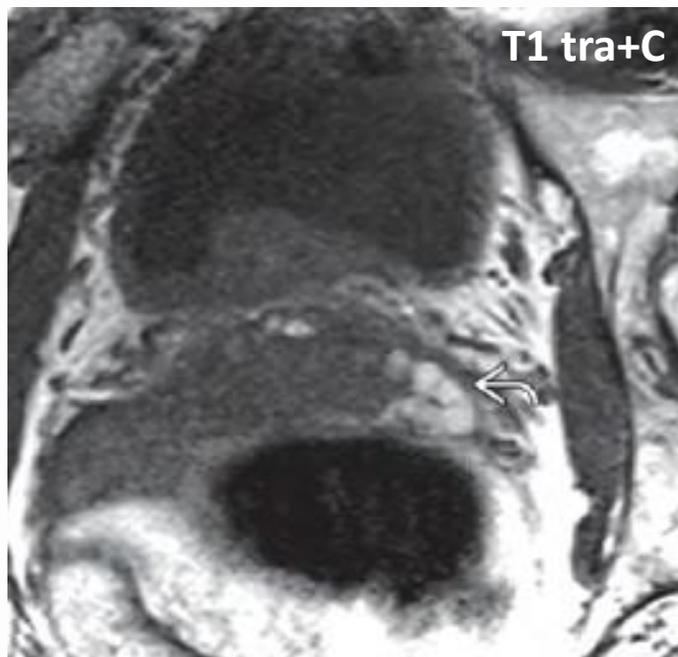
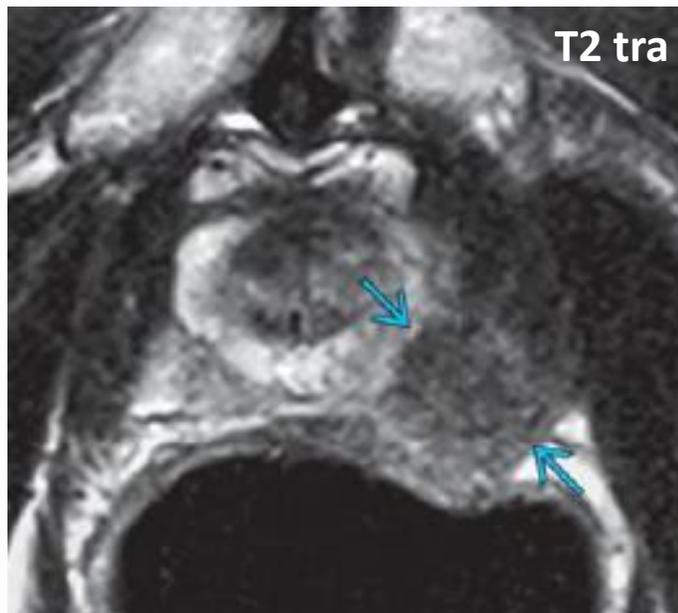


T2 tra



T3b

<http://www.bionco.ru/tables/staging/prostate/>



(Mitchell Tublin 2015)



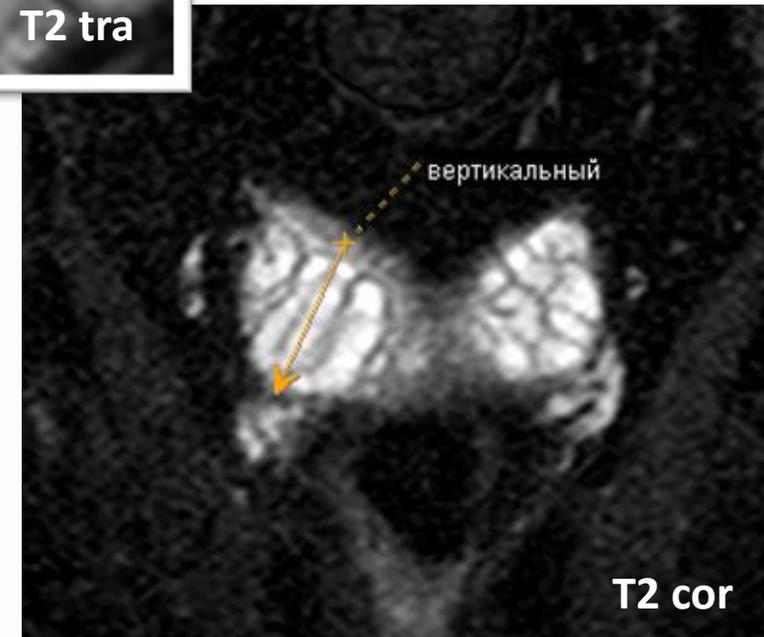
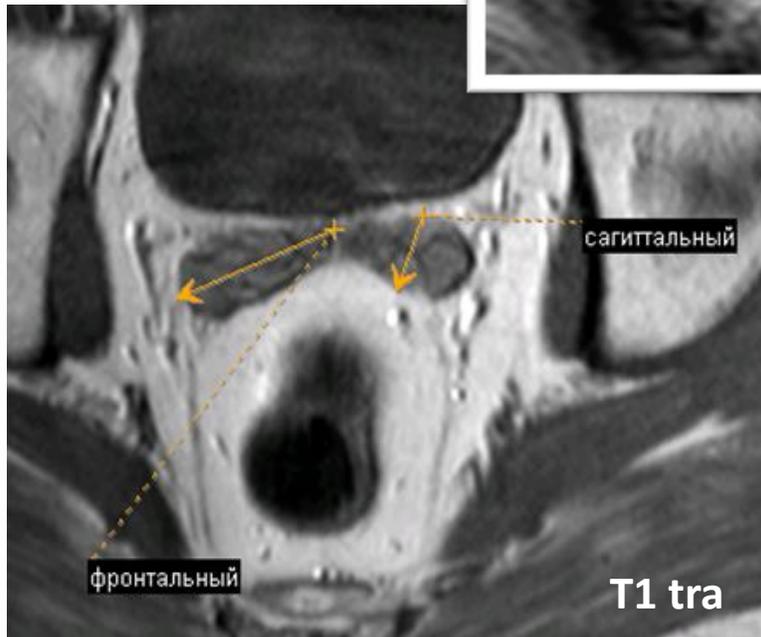
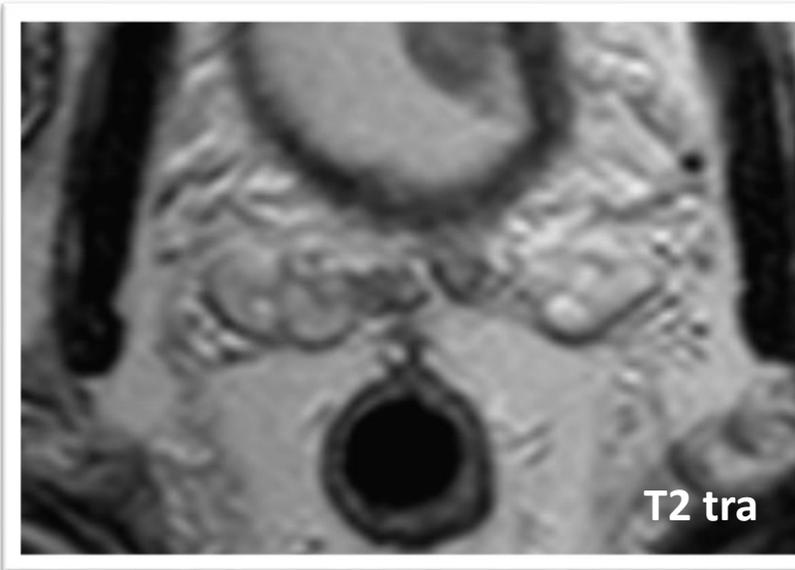
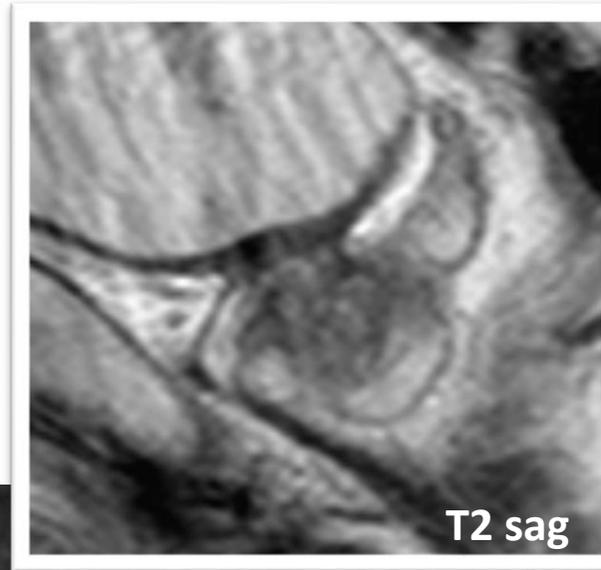
T4



(S.Mak, P.Hulse et al. 2012)

Семенные пузырьки – это пара простых трубчатых желез, основная функция которых – продукция семенной жидкости (70% эякулята).

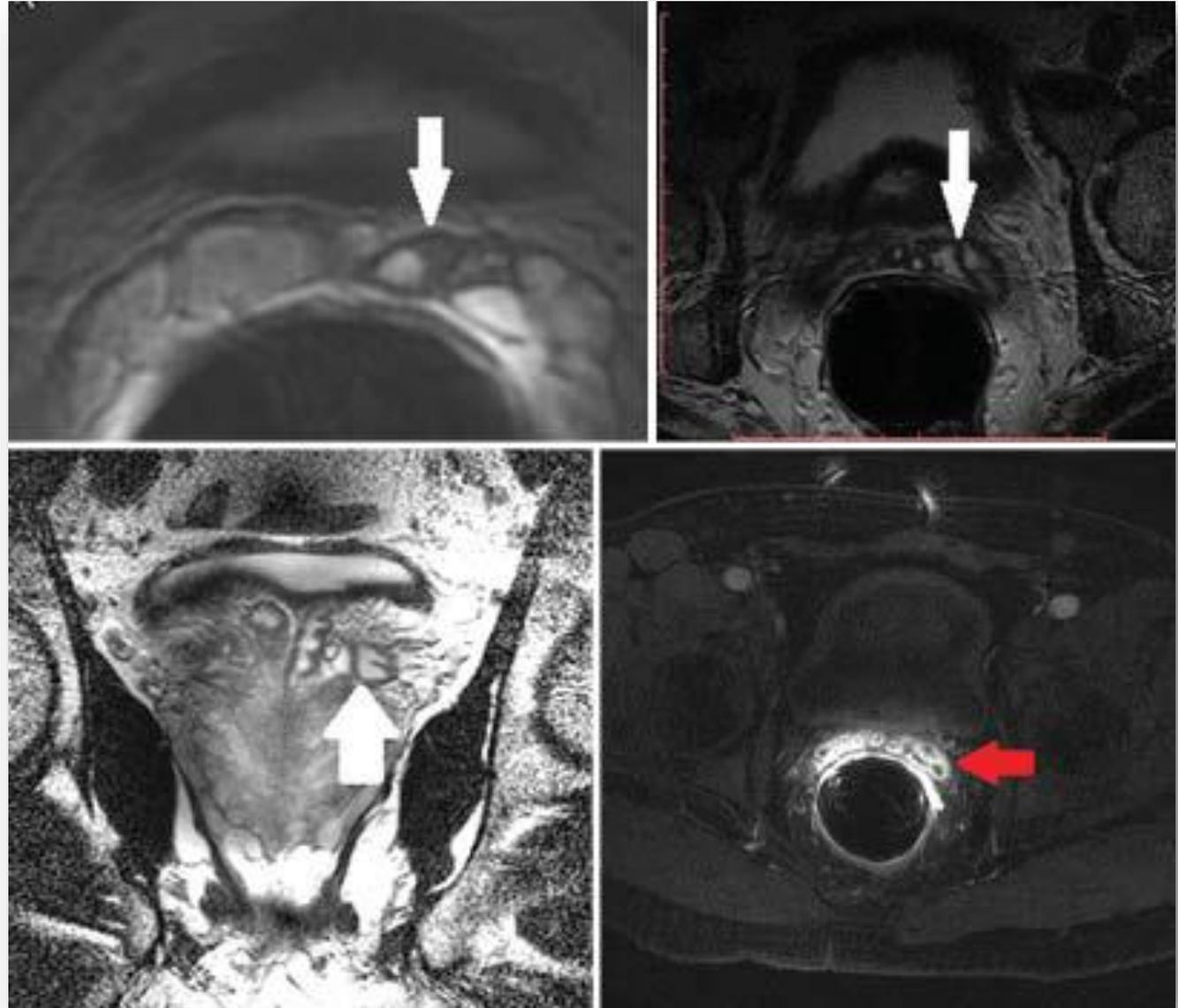
Располагаются позади базального отдела предстательной железы.



Хронический везикулит (сперматоцистит) – это хроническое воспаление одного, либо обоих семенных пузырьков.

МР-признаки хронического везикулита:

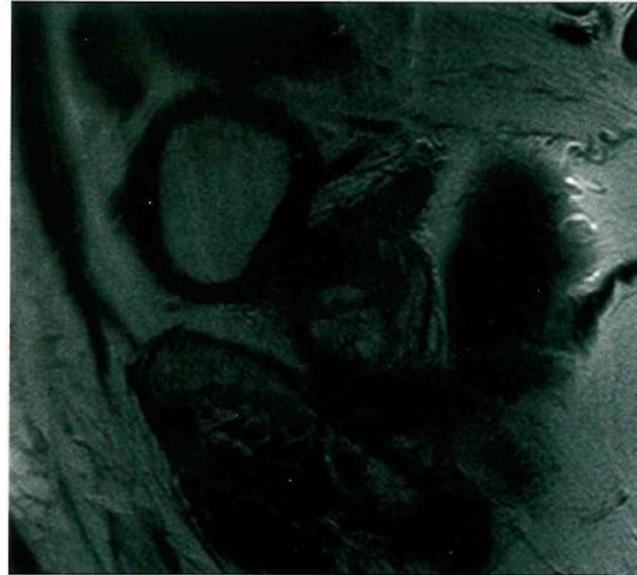
- утолщение стенок за счет фиброза;
- изменения формы пузырька;
- деформация контура (фиброз тянет на себя);
- понижение МР-сигнала от содержимого на T2, повышение МР-сигнала на T1-ВИ;
- нет ограничения диффузии (гипоинтенсивный МР-сигнал на DWI и ADC);
- средние значения интенсивности МР-сигнала без наличия пика, с накоплением контрастного вещества ближе к венозной и отсроченной фазам и длительной его удержанием, либо слабое постепенное накопление парамагнетика.



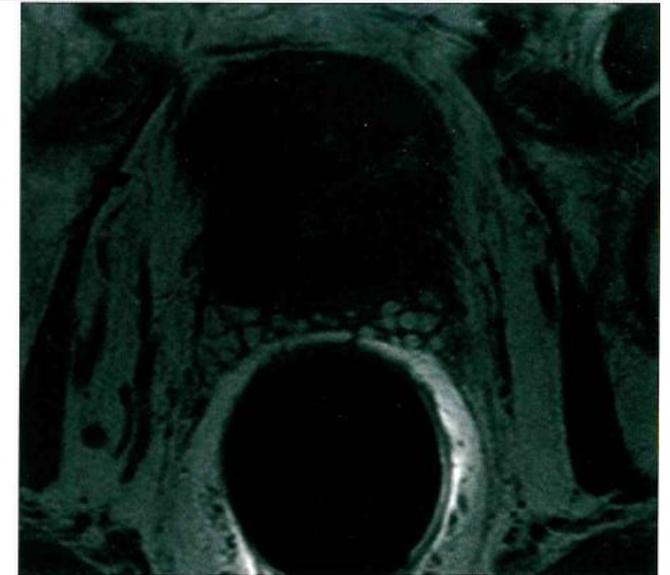
Острый везикулит (сперматоцистит) – это острое воспаление одного, либо обоих семенных пузырьков.

МР-признаки острого везикулита:

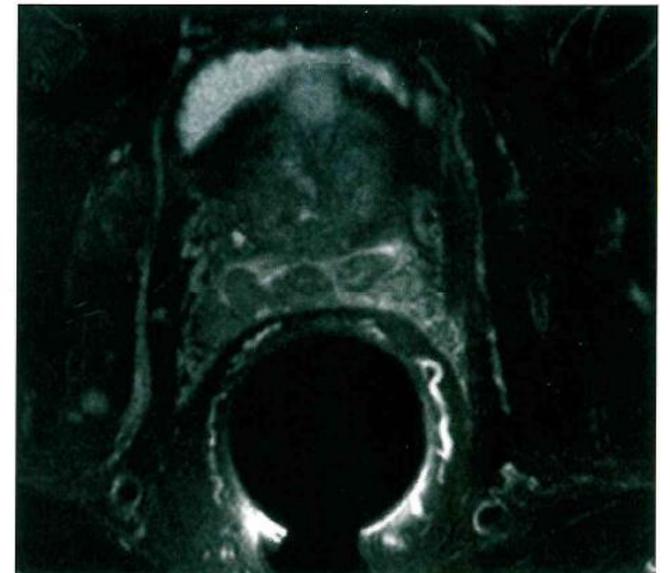
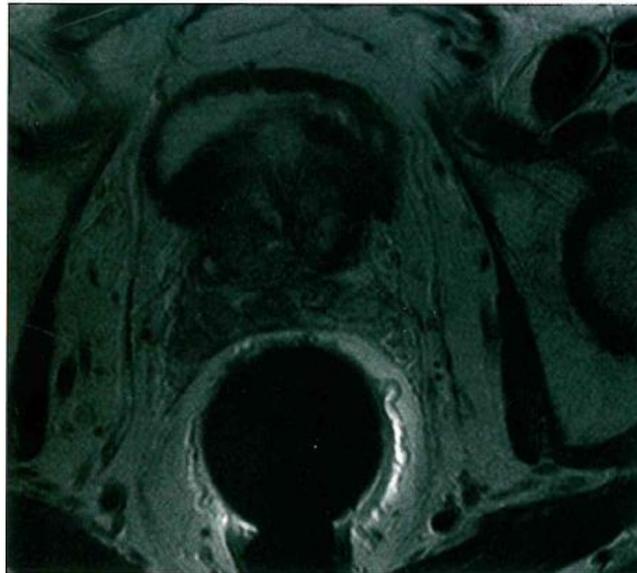
- утолщение стенок за счет отека;
- асимметричное увеличение размеров пузырька;
- повышение МР-сигнала от содержимого как на T2, так и на T1-ВИ;
- нет ограничения диффузии;
- диффузное неравномерное накопление контрастного вещества с пологим медленным его вымыванием;
- отек прилежащих тканей;
- небольшое количество свободной жидкости в парапростатической клетчатке.



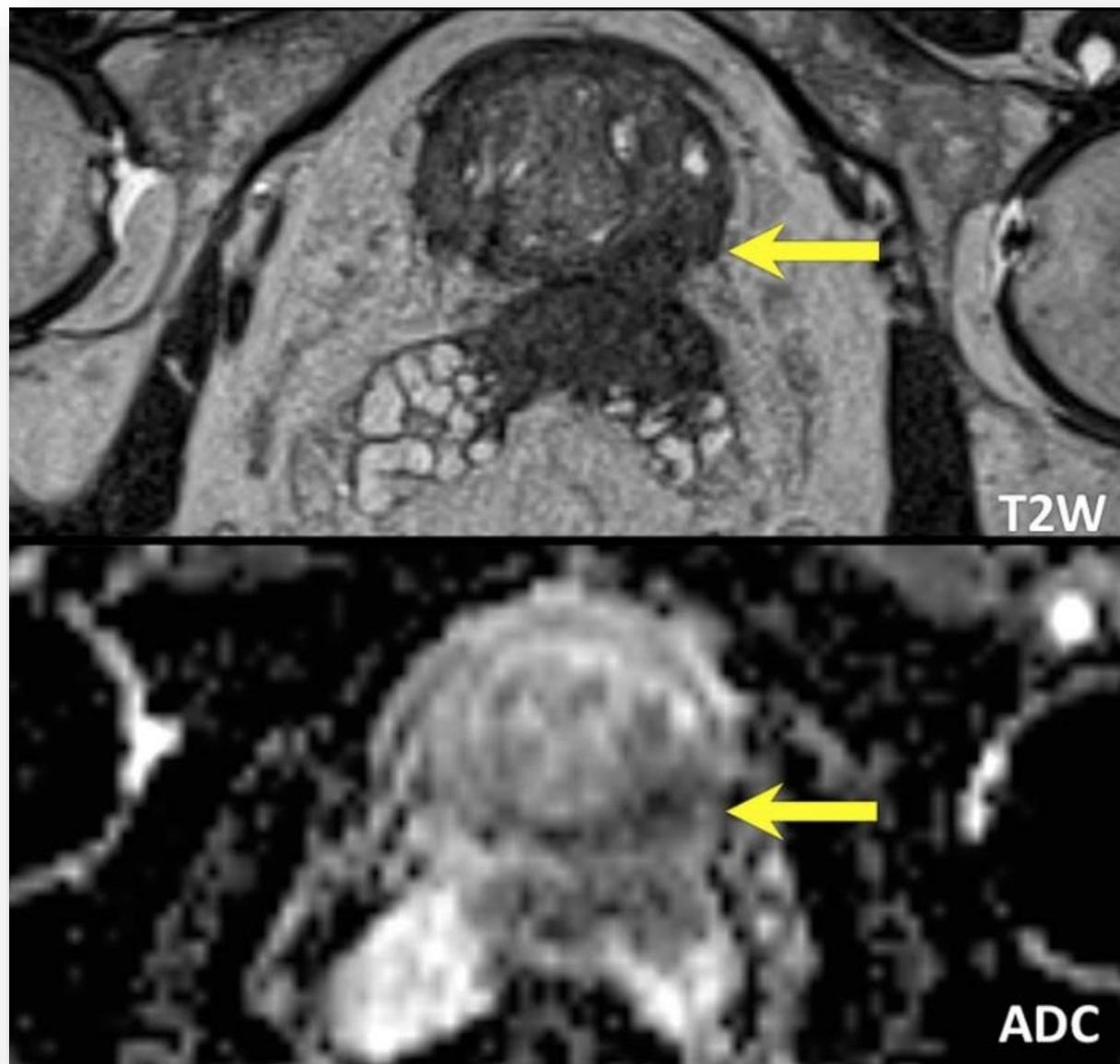
а. T2-ВИ сагиттально



б. T1-ВИ аксиально



MP-картина рака левых отделов простаты с распространением на семенные пузырьки (преимущественно левый)



(Ashraf A. Mosharafa, 2011)

Список информационных ресурсов

1. Endorectal MRI of Prostatic and Periprostatic Cystic Lesions and Their Mimics Sean Curran AJR:188, May 2007
2. Benign Prostatic Hyperplasia: a review and ultrasound classification [Text] / Neil F. Wasserman [et all] // Radiologic Clinics of North America. – 2006. – p. 689–710.
3. Diagnostic imaging. Genitourinary / [edited by] Mitchell Tublin 2015
4. Lesions of the Seminal Vesicles and their MRI Characteristics [Text] / Mahati N Reddy [et all] // Journal of Clinical Imaging Science. – 2014 (Vol. 4). – p. 1–7.
5. MRI manual of pelvic cancer / edited by Soo Y.S.K. Mak, Paul A. Hulse, and Bernadette M. Carrington. – 2nd ed. 2012. p. 320.
6. MRI impact on the local staging, risk group classification and treatment for prostate cancer in patients undergoing High Dose Rate Brachytherapy [Text] / A. Castrillo Maortua [et all] // ECR. – 2013. – 29 p.
7. PI-RADS Prostate Imaging – Reporting and Data System 2015 version 2 ACR
8. Prostate Cystadenoma Presenting With Obstructive Azoospermia [Text] / Ashraf A. Mosharafa [et all] // Journal of Andrology. – 2011. – P.364–366.
9. Ошибки МРТ в диагностике РПЖ. PI-RADS v2 Н.А. Рубцова 2016
10. МР-оценка местной распространенности РПЖ Н.А. Рубцова 2016
11. МРТ предстательной железы: алгоритмы применения PI-RADS Трофименко И.А. 2016
12. Магнитно-резонансная томография предстательной железы (практическое руководство) [Текст] / под ред. Мищенко А.В., Дубицкого Д.Л. – СПб.: ИПК БИОНТ, 2016. – 470 с.
13. <http://www.radiologyassistant.nl/en/p420cd11061ecd/click-for-more-information.html>
14. <https://en.ppt-online.org/110861>
15. <https://howshealth.com/what-is-pouch-of-douglas-fluid-and-endometriosis/>
16. <https://onefr.ru/organy/mochetochniki/chto-takoe-ureterotsele-mochevogo-puzyrya.html>
17. <https://medsovet.guru/urologiya/kamni-v-mochevom-puzyre.html>
18. <https://en.ppt-online.org/126883>
19. <http://varicocele.pro/content/anatomy.html>
20. <https://prokto.ru/stati/dobrokachestvennaya-giperplaziya-predstatelnoj-zhelezyi.htm>
21. <http://www.bionco.ru/tables/staging/prostate/>
22. Основы системы VI-RADS - концепция мультипараметрической магнитно-резонансной томографии при раке мочевого пузыря / Мищенко А.В. – Diagnostic radiology and radiotherapy. - №3 (10) 2019. – стр. 5-13
23. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Bladder Cancer: Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data System) [Text] / Valeria Panebianco [et all] // European Association of Urology. – 2018. – P.1-13

Спасибо за внимание!

MTemnikova@mrtexpert.ru