

# Содержание

Введение. . . . .	7
<i>Раздел 1</i>	
Подходы к МР-анатомии предстательной железы. . . . .	8
Характеристика МР-картины отдельных зон железы. . . . .	8
Рекомендации по получению данных. . . . .	11
<i>Раздел 2</i>	
Получение изображений. . . . .	12
Т1-взвешенные и Т2-взвешенные изображения. . . . .	12
Диффузионно-взвешенные изображения. . . . .	12
Динамическое контрастное усиление. . . . .	13
<i>Раздел 3</i>	
Интерпретация данных МР-исследования. . . . .	14
Т1-взвешенные изображения. . . . .	14
Т2-взвешенные изображения. . . . .	14
Диффузионно-взвешенные изображения. . . . .	15
Динамическое контрастное усиление. . . . .	16
Оценка CZ и AFS. . . . .	16
Измерения размеров простаты и выявленных очагов. . . . .	16
<i>Раздел 4</i>	
Расчет категорий (баллов) в системе PI-RADS. . . . .	18
Расчет баллов по Т2-ВИ в периферической зоне. . . . .	18
Расчет баллов по Т2-ВИ в транзитной зоне. . . . .	22
Расчет баллов по ДВИ для периферической и транзитной зон. . . . .	25
Расчет категории по ДКУ. . . . .	28
Общая (окончательная) категория PI-RADS. . . . .	29
Стадирование. . . . .	31
Оценка тазовых и забрюшинных лимфатических узлов. . . . .	31

*Раздел 5*

<b>Шаблоны протоколов. ....</b>	<b>32</b>
---------------------------------	-----------

*Раздел 6*

<b>Основные отличия PI-RADS версии 2.0 и PI-RADS версии 2.1. ....</b>	<b>34</b>
---	-----------

<b>Заключение. ....</b>	<b>36</b>
-------------------------	-----------

<b>Рекомендуемая литература. ....</b>	<b>37</b>
---------------------------------------	-----------

*Приложение*

<b>Словарь анатомических, технических и МР-терминов. ....</b>	<b>38</b>
---	-----------

### Раздел 3

## Интерпретация данных МР-исследования

Во всех версиях PI-RADS имеются конкретные рекомендации по оценке получаемых данных, которые имеют большое значение не только для определения категорий PI-RADS, но и в целом для обычной практической работы врачей. Попробуем систематизировать эти подходы.

### **T1-взвешенные изображения**

Используются для:

- определения наличия кровоизлияния в предстательной железе и семенных пузырьках;
- определения контуров железы;
- постконтрастные T1-ВИ — для обнаружения метастазов в лимфатических узлах и костях.

### **T2-взвешенные изображения**

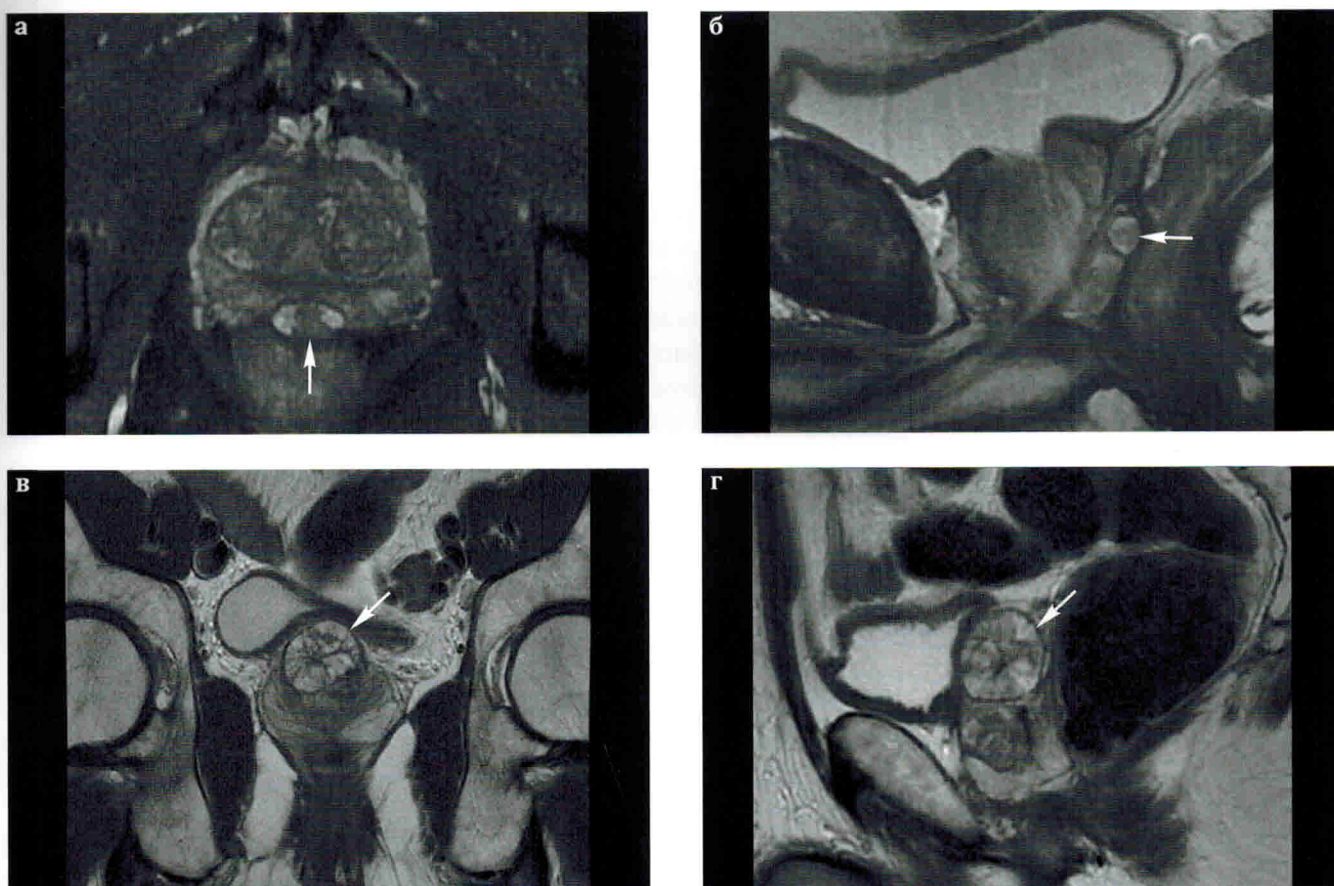
Используются для:

- распознавания зональной анатомии;
- оценки наличия аномалий;
- оценки инвазии семенных пузырьков;
- оценки поражения костей;
- оценки поражения лимфатических узлов.

РПЖ в PZ на T2-ВИ имеет вид округлых или нечетко очерченных гипоинтенсивных очагов. Однако специфичность этого признака невысока. Аналогичная МР-картина может наблюдаться при воспалении, кровоизлиянии, атрофии желез, ДГПЖ, рубцовых изменениях. Кроме того, нужно иметь в виду, что воспаление может проявляться признаками ограничения диффузии на ИКД-карте и даже ранним усилением при ДКУ за счет повышения перфузии, что делает дифференциальную диагностику этих состояний еще более сложной. В диагностике может помочь следующий признак: для очагов воспаления характерны прямые контуры, в отличие от опухоли, для которой характерна округлая/овальная форма.

Диагностика РПЖ в TZ затрудняется наличием у большинства больных доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ), которая приводит к появлению совокупности инкапсулированных узлов с четко очерченными контурами. Отмечено, что на сегодняшний день способность достоверно выявлять и характеризовать кзРП с помощью мпМРТ в TZ ниже, чем в PZ. Узлы железистой гиперплазии имеют повышенную интенсивность на T2-ВИ, стромальной — сниженную. Последние могут имитировать или маскировать наличие рака. Основным отличием узлов ДГПЖ от опухолевых очагов является наличие гипоинтенсивной капсулы. Узлы ДГПЖ тоже могут иметь высокий уровень интенсивности МР-сигнала на ДВИ и признаки гиперваскуляризации при ДКУ. В рекомендациях подчеркивается, что нетипичные «экзофитные» узлы ДГПЖ могут обнаруживаться и в PZ (рис. 5а,б), и в CZ простаты (рис. 5в, г).

РПЖ в TZ должен выявляться как минимум в двух плоскостях и иметь вид нечетко очерченных, однородных, умеренно гипоинтенсивных очагов, отличающихся от фоновых. Образно такие изменения называют картиной «стертого угля», «нечеткого отпечатка пальца». Другими признаками являются: линзовидная форма, наличие звездчатых краев (это признаки инвазивного роста), частичное отсутствие капсулы.



**Рис. 5. Нетипичное расположение узлов гиперплазии вне транзитной зоны:**

**а, б** — расположение узла гиперплазии в периферической зоне (стрелка): **а** — аксиальное T2-ВИ, **б** — сагиттальный срез; **в, г** — расположение узла гиперплазии в центральной зоне (стрелка): **в** — аксиальное T2-ВИ, **г** — сагиттальный срез.

### Диффузионно-взвешенные изображения

Изменения на картах ИКД должны всегда сравниваться с ДВИ с высоким  $b$ -фактором. Рак предстательной железы гипоинтенсивен на ИКД-картах и гиперинтенсивен на ДВИ при высоком значении  $b$ -фактора. Таким же образом могут отображаться кальцификаты, зоны фиброза, кровоизлияния, а также AFS, но они гипоинтенсивны на всех ДВИ.

Оценка TZ в ДВИ сложна. Отмечено, что ограничением МРТ невозможность в ряде случаев установить доброкачественный характер узлов гиперплазии в TZ, которые не имеют четкой капсулы, гипоинтенсивны на ИКД-картах и гиперинтенсивны на ДВИ при высоком значении  $b$ -фактора. Инкапсулированный, отграниченный, округлый узел в PZ или CZ, вероятно, представляет собой «выпячивание» узла ДГПЖ, даже если он гипоинтенсивен на ИКД. Подозрительными должны считаться участки между узлами гиперплазии или отдельные узлы гиперплазии с более выраженным ограничением диффузии, чем фоновое. При этом нужно помнить, что на участках рака в TZ может и не быть ограничения диффузии, отличного от фонового.

Карты ИКД требуют настройки на конкретном МР-сканере так, чтобы очаги клинически значимого рака были заметно гипоинтенсивными. В дальнейшем все ИКД-карты следует просматривать с этими настройками.

## Динамическое контрастное усиление

В настоящем документе высказано неоднозначное отношение к необходимости и целесообразности проведения ДКУ. Отмечено, что на сегодняшний день не доказана дополнительная диагностическая ценность ДКУ. Отсутствие раннего усиления не исключает возможности наличия рака, и наоборот, раннее усиление может регистрироваться в узлах ДГПЖ, а также быть обусловленным воспалительными изменениями. Помимо этого, в настоящее время недостаточно доказательств в поддержку ценности использования определенных типов фармакодинамических кривых.

Однако ДКУ может быть полезным при неадекватности ДВИ (т. е. категория оценки — X), при определении ведущего очага, при наличии нескольких участков опухолевого поражения.

«Положительными» данными ДКУ в отношении наличия опухолевого поражения рекомендовано считать очаг контрастного усиления, которое визуализируется раньше или одновременно с накоплением контрастного препарата в окружающих нормальных тканях простаты и совпадает с изменениями на T2-ВИ и/или ДВИ. При этом ранним усилением можно считать усиление очага, возникающее в течение 10 с после появления введенного контрастного препарата в бедренных артериях. Однако нужно учитывать временное разрешение, скорость введения контрастного препарата, сердечный выброс.

«Отрицательные» данные ДКУ — это отсутствие усиления в раннюю фазу по сравнению с окружающей простатой либо диффузное контрастное усиление, когда границы области контрастирования не соответствуют изменениям на T2-ВИ и/или ДВИ.

Оценку результатов ДКУ рекомендуется проводить посредством просмотра данных в каждом срезе с помощью прокрутки вручную. Изменения, выявленные в режимах подавления жира, субтракции, на параметрических цветовых картах, должны подтверждаться на исходных изображениях.

## Оценка CZ и AFS

В последней версии PI-RADS имеются рекомендации по оценке центральной зоны и передней фибромышечной стромы.

Для РПЖ нетипично возникновение непосредственно в CZ, и если имеет место опухолевое поражение ее, то в большинстве случаев это распространение из прилежащих PZ или TZ.

Признаками опухолевого поражения CZ следует считать:

- очаговое раннее усиление;
- асимметрию между правой и левой частями CZ на T2-ВИ, ИКД или ДВИ с высоким b-фактором.

Таким же образом считается, что РПЖ не возникает в AFS, а распространяется туда из рядом расположенных зон.

Признаками опухолевого поражения AFS следует считать:

- изменения с повышенной интенсивностью сигнала — рекомендуется сравнивать изменения в этой зоне на T2-ВИ и ДВИ с сигналом от мышц таза;
- высокую интенсивность сигнала ДВИ с высоким значением b-фактора, низкий сигнал на ИКД по сравнению с интенсивностью сигнала соседних мышц;
- асимметричное увеличение;
- очаговые изменения;
- раннее усиление при ДКУ.

## Измерения размеров простаты и выявленных очагов

Новая версия системы PI-RADS предлагает определенные рекомендации по измерению размеров предстательной железы и вычислению ее объема.

Измеряются максимальные размеры железы на T2-ВИ: продольный и передне-задний размеры — на сагиттальных срезах; поперечный размер — на аксиальных (или косоаксиальных) срезах (рис. 6).

## Раздел 4

# Расчет категорий (баллов) в системе PI-RADS

В данных рекомендациях представлена система определения категории (баллов) по пятибалльной шкале, которая отражает степень вероятности наличия клинически значимого рака предстательной железы (кзРПЖ) у пациента.

Она построена следующим образом.

Вначале в зависимости от выявленных изменений определяется исходный балл, один из пяти, в т. н. основных последовательностях. Такими последовательностями являются следующие:

- для PZ: ДВИ с максимальным значением b-фактора и ИКД;
- для TZ: T2-ВИ.

Вторым этапом оцениваются изменения в дополнительных последовательностях, при этом определяется дополнительный балл. Дополнительными последовательностями являются:

- для PZ: данные визуальной оценки ДКУ;
- для TZ: данные ДВИ/ИКД.

Последним этапом является определение окончательной категории PI-RADS на основании полученных критериев в основных и дополнительных последовательностях с использованием специально разработанных таблиц. Как правило, балл, определенный в «основных» последовательностях, является окончательным баллом. И только во второй и третьей категориях данные дополнительных последовательностей могут изменить окончательную категорию PI-RADS.

## Расчет баллов по T2-ВИ в периферической зоне

В таблице 1 представлены изменения, выявляемые на T2-ВИ в периферической зоне, и соответствующий им балл согласно рекомендациям.

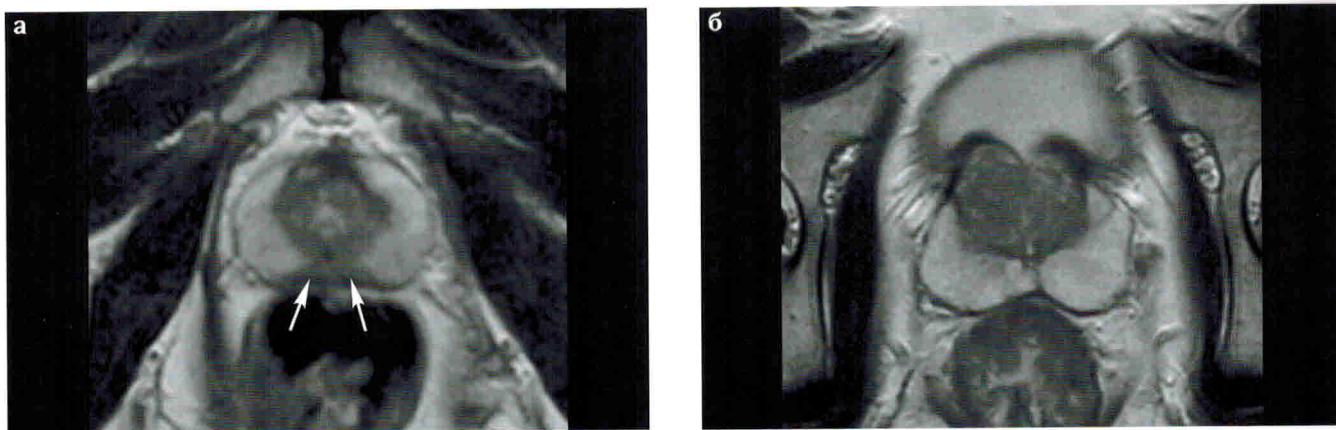
Таблица 1

### Характер изменений в периферической зоне предстательной железы на T2-ВИ и соответствующий им балл

Балл	Изменения
1	Однородный гиперинтенсивный сигнал
2	Линейные, клиновидные зоны гипоинтенсивного сигнала или диффузное (средней интенсивности) снижение сигнала, обычно без четких границ
3	Гетерогенная интенсивность сигнала или неправильной формы округлые зоны умеренно сниженной интенсивности сигнала
4	Гомогенные четко отграниченные фокусы умеренно сниженной интенсивности сигнала максимальным размером не более 1,5 см
5	То же самое, что и категория 4, но размером более 1,5 см, или убедительные данные за экстрапростатическое распространение

### **Категория 1. Однородный гиперинтенсивный сигнал.**

К данной категории относятся те случаи, когда периферическая зона имеет однородный сигнал высокой интенсивности без каких-либо гипоинтенсивных включений (рис. 7). Нужно отметить, что такая картина у пациентов старшей возрастной группы, особенно при наличии доброкачественной гиперплазии, встречается нечасто.



**Рис. 7.** T2-ВИ, PZ, PI-RADS-категория 1 (а, б — различные наблюдения): периферическая зона однородная, высокой интенсивности сигнала; а — небольшие симметричные участки в задних отделах основания простаты (стрелки) — отражение центральной зоны.

**Категория 2. Линейные, клиновидные зоны гипоинтенсивного сигнала или диффузное (средней интенсивности) снижение сигнала, обычно без четких границ.**

К данной категории должны относиться гипоинтенсивные изменения в PZ, имеющие линейные четко очерченные формы (рис. 8а, б) или границы. К ним в том числе относятся клиновидные гипоинтенсивные участки, особенность расположения которых заключается в том, что основание клина размещается на «капсуле» железы, а вершина направлена в центр простаты к семенному бугорку (рис. 8в, г). Вероятно, они представляют собой отдельные дольки железы. Такая картина при УЗИ в свое время описывалась как симптом «гиперэхогенных треугольников». Общее однородное снижение интенсивности всей периферической зоны тоже должно быть отнесено к данной категории по PI-RADS (рис. 8д, е).

**Категория 3. Гетерогенная интенсивность сигнала или неправильной формы округлые зоны умеренно сниженной интенсивности сигнала.**

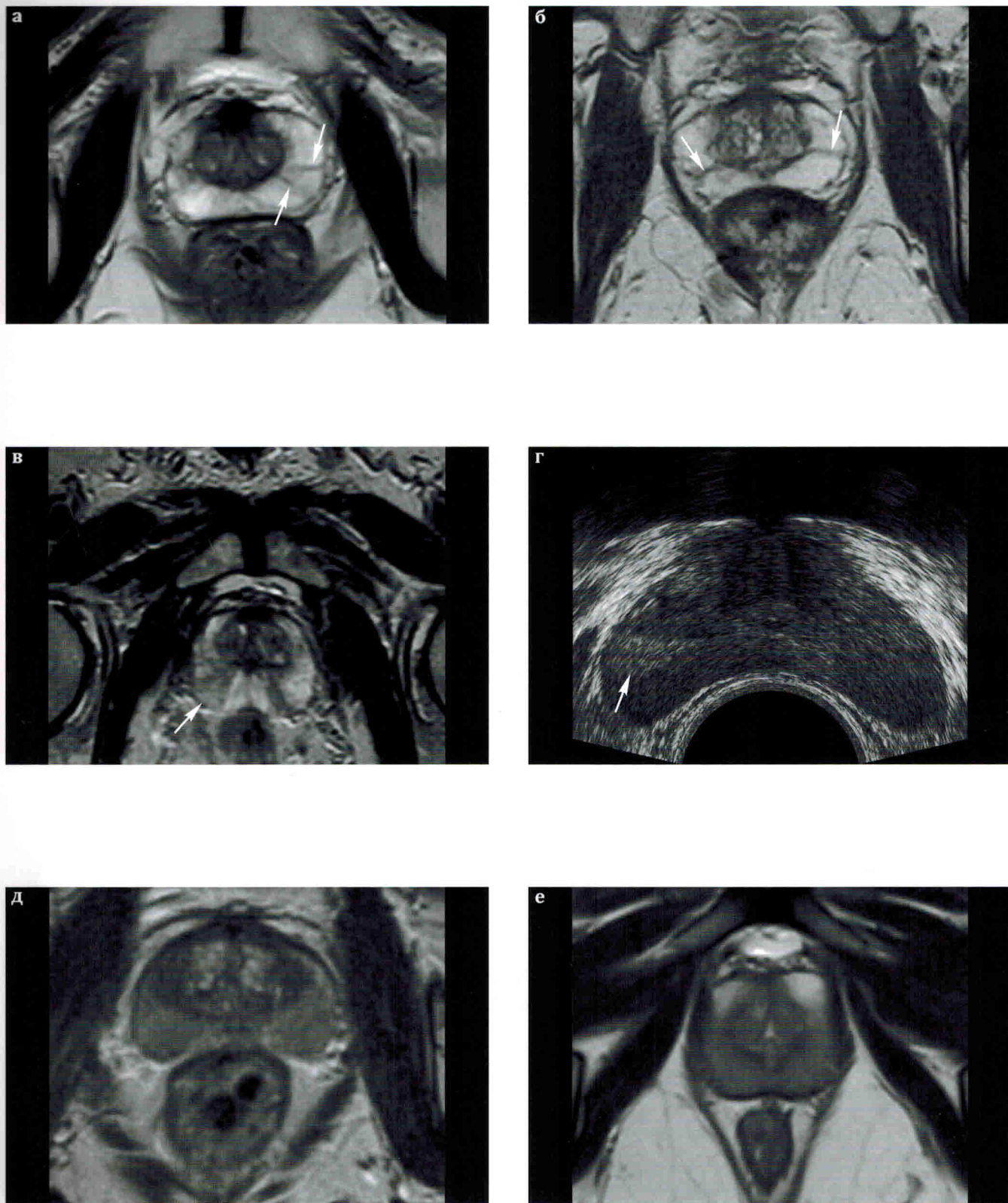
Данная категория наиболее сложна в интерпретации и включает в себя те случаи, когда имеются заметные изменения в PZ в виде различных гипоинтенсивных участков, которые не имеют ровных, выпрямленных границ, и в то же время нет убедительных данных за наличие опухоли. Помимо этого, сюда относят случаи выраженной неоднородности всей PZ (рис. 9а,б).

**Категория 4. Гомогенные четко отграниченные фокусы умеренно сниженной интенсивности сигнала, максимальным размером не более 1,5 см.**

Данная категория предполагает наличие однозначно визуализируемых участков умеренно сниженной интенсивности сигнала, которые четко отграничены от окружающей ткани PZ, имеющей высокую интенсивность сигнала (рис. 10а,б).

**Категория 5. То же самое, что и категория 4, но размером более 1,5 см, или убедительные данные за экстрапростатическое распространение.**

К данной категории рекомендуется относить те случаи, когда гипоинтенсивные участки имеют признаки, отмеченные в категории 4, но их размеры превышают 1,5 см (рис. 11а), или имеются явные признаки экстрапростатического распространения опухоли (рис. 11б).



**Рис. 8. T2-ВИ, PZ, PI-RADS-категория 2:**

а, б — линейные гипоинтенсивные зоны в PZ (стрелки);

в — гипоинтенсивная зона клиновидной формы в PZ (стрелка);

г — УЗ «гиперэхогенный треугольник» (стрелка), соответствующий гипоинтенсивной зоне клиновидной формы на (в);

д, е — диффузное снижение сигнала в PZ.