



Clínica Universitária de Radiologia

Dir.: Prof. Dr. Filipe Caseiro Alves

REUNIÃO BIBLIOGRÁFICA

ESUR prostate MR guidelines 2012

Jelle O. Barentsz • Jonathan Richenberg •
Richard Clements • Peter Choyke • Sadhna Verma •
Geert Villeirs • Olivier Rouviere • Vibeke Logager •
Jurgen J. Fütterer

Eur Radiol (2012) 22:746–757

Ângela Figueiredo
24/10/2012

Resumo

- Desenvolvimento de guidelines clínicas para realização de Ressonância Magnética multiparamétrica (RMN-Mp) da próstata
- Otimização da técnica
- Protocolos de detecção, estadiamento e de avaliação ganglionar e óssea
- Antena endorrectal vs antena de corpo
- 1,5T vs 3T
- Classificação PI-RADS

Introdução

- Cancro da próstata

- 1/6 homens; 350.000/ano

- 25% das neoplasias do sexo ♂ diagnosticadas na Europa

- ferramentas diagnósticas actuais: toque rectal; PSA; biopsia guiada por ecografia transrectal

- RMN: técnica promissora



- abordagem multiparamétrica: dados anatómicos + funcionais

Métodos

- Grupo de trabalho da ESUR, constituído por especialistas na área de RMN prostática → formação de subgrupos
- Critérios de inclusão
 - Radiologistas com pelo menos 3 anos de experiência
 - desenvolvimento de projectos de investigação (comparação entre os achados imagiológicos e histológicos); artigos publicados em revistas internacionais
 - trabalho conjunto com Urologistas
- Elaboração de um documento de consenso

Secção 1 – Uso clínico da RMN-Mp

- Imagens de alta resolução ponderadas em T2 + pelo menos 2 técnicas funcionais
- T2 WI: avaliação da anatomia
- Difusão; espectroscopia: acrescentam especificidade à técnica
- Estudo dinâmico: maior sensibilidade na detecção da lesão

Uso clínico da RMN-Mp

- PSA > 3 – 4 ng/l
 - Toque rectal suspeito
-
- Biopsia guiada por ecografia transrectal
- Subestima extensão e o grau tumoral
-
- PSA – baixa especificidade (36%)



Decisão do tratamento

Uso clínico da RMN-Mp

- Estratificação dos doentes em 3 grupos
 - Baixo risco: PSA < 10 ng/ml; score Gleason \leq 6; estadio clínico T1 – T2a
 - Risco intermédio: PSA 10-20 ng/ml; score Gleason 7; estadio clínico T2b ou T2c
 - Alto risco: PSA > 20 ng/ml; score Gleason 8-10; estadio clínico > T2c

Opções terapêuticas - Papel da RMN-Mp

Grupo de baixo risco

- Cirurgia radical; radioterapia; vigilância activa
- RMN multiparamétrica
 - confirmação de ausência de doença intraprostática significativa (vigilância activa)
 - planeamento cirúrgico (preservação da continência e função sexual)
 - orientação de radioterapia

Opções terapêuticas - Papel da RMN-Mp

Grupo de risco intermédio

- > probabilidade de extensão extraprostática
- RMN-Mp: detecção de doença extracapsular mínima



Protocolo de estadiamento

Opções terapêuticas - Papel da RMN-Mp

Grupo de alto risco

- Recomendada a realização de cintigrafia óssea ou RMN para detecção de metástases ganglionares ou ósseas



Protocolo de avaliação ganglionar e óssea (+ protocolo de estadiamento)

- RMN convencional falível na detecção de adenopatias (70% gânglios metastáticos com dimensões < 8mm)

Determinação da agressividade tumoral

- RMN-Mp
 - facilita localização da lesão tumoral intraprostática
 - define zonas de maior agressividade da doença



Protocolo de detecção

- **RMN-MP em doentes com suspeita de cancro com biopsia negativa**

- RMN-Mp com protocolo de detecção deve ser efectuada antes de repetição de biopsia
- Biopsia guiada por RM

- **↑ PSA após tratamento**

- RMN-Mp útil na avaliação da loca prostática em pacientes com aumento ligeiro do PSA (0,2 – 2ng/ml)
- se for considerado tratamento curativo (Radioterapia)



T2 WI + estudo dinâmico + difusão (Protocolo de detecção)

First presentation
TRUS-biopsy
(10-14 cores)

Biopsy positive
of cores
% of each core positive

Biopsy negative
Clinical follow up
Re-measure PSA

Curative intent
Patient factors: life expectancy, co-morbidities, preference

Active surveillance

Biopsy negative and clinical suspicion PCa

Staging MRI
with **bone and node MRI**
in high risk (PSA>15 or Gleason>7, or DRE T3)

Staging MRI to confirm grade and extent T2WI, DWI, DCE, (MRSI)

Detection MRI and then biopsy (TRUS guided by MRI or MR-guided biopsy in some specialist units)

Protocolo de detecção

- Protocolo rápido (< 30 minutos). Pode ser realizado adequadamente em 1,5T, com antena de corpo com 8 – 16 canais.
- **T2 axial + sagital**: 4mm (1,5T), 3mm (3T); resolução: 0,5 x 0,5 mm – 0,7 x 0,7mm
- **Difusão no plano axial**: 5mm (1,5T), 3 mm (3T); resolução: 1,5 x 1,5 mm – 2 x 2 mm (1,5T) e 1 x 1 mm – 1,5 x 1,5 mm(3T). Mapa ADC. **Pelo menos 3 valores de b: 0, 100, 800-1000 s/mm²**
- **Estudo dinâmico no plano axial**: 4 mm (1,5T e 3T); resolução: 1,0 x 1,0 mm (1,5 T) e 0,7 x 0,7 mm (3 T). 15 seg após administração de Gadolínio (3 ml/s). Aquisição durante 5 min para detecção de *washout*. T1 WI pré-contraste pode ser utilizado para detecção de hematomas pós-biopsia.
- **Espectroscopia**: opcional; + 10 – 15 min de tempo de exame. **Antena endorrectal mandatória para 1,5T, opcional para 3T**; VOI alinhado no plano axial, abrangendo todo o volume da próstata; matriz 8 x 8 x 8; supressão seletiva dos sinais de água e gordura

Protocolo de estadiamento

- 45 minutos; avaliação da extensão extracapsular da doença. Preferencialmente com antena endorrectal.
- **T2 WI axial, coronal e sagital**; 3 mm (1,5 T e 3 T); 0,3 x 0,3 mm – 0,7 x 0,7 mm (1,5 T); 0,3 x 0,3 mm – 0,5 x 0,5 mm (3 T)
- **Difusão e estudo dinâmico** (= protocolo de detecção)
- **Espectroscopia opcional**

Protocolo de avaliação ganglionar e óssea

- 30 minutos; detecção de metástases ósseas e ganglionares
- **T1 WI coronal da coluna lombar inferior e pélvis (SE ou f/T SE);**
3mm
- **T2WI f/T SE 3D coronal da coluna lombar inferior e pélvis**
- **Difusão coronal da coluna lombar inferior e pélvis** (valores de b: 0 e 600); 3 – 4 mm; resolução 2,5 – 3 mm
- **T1 WI sagital das colunas torácica e cervical (SE ou f/T SE)**
- **STIR ou Difusão sagital das colunas torácica e cervical**



Secção 2

**Sequências utilizadas para avaliação da
glândula prostática**



Imagens ponderadas em T2

- Avaliação da anatomia zonal da próstata
- Detecção, localização e estadiamento de lesões tumorais
- Associação com técnicas funcionais melhora sensibilidade e especificidade
- 2 – 3 planos (plano axial deve cobrir toda a glândula e vesículas seminais; ortogonal ao recto)
- Antena endorrectal não é requisito obrigatório quer em 1,5T quer em 3T
- Antena de corpo com mínimo de 16 canais

Imagens ponderadas em T2

- Cancro da próstata

- focos hipointensos arredondados ou mal definidos na zona periférica da próstata

- diagnóstico diferencial

- neoplasia intra-epitelial

- prostatite

- hemorragia

- atrofia

- cicatrizes

- alterações pós-tratamentos



Imagens ponderadas em T2

- Tumores localizados na zona de transição
 - detecção mais difícil (sobreposição entre as características de sinal do tecido prostático da zona de transição e lesões tumorais)
 - massa de sinal homogéneo com margens indistintas (*erased charcoal sign* - “sinal do carvão apagado”)
 - morfologia lenticular ou “em gota de água”
 - geralmente há invasão da pseudocápsula, com extensão à zona fibromuscular anterior

Imagens ponderadas em T2



Imagens ponderadas em T2

- Avaliação da cápsula, vesículas seminais e parede posterior da bexiga
- Extensão extracapsular – critérios
 - contacto entre a lesão e a cápsula
 - descontinuidade / realce da cápsula
 - irregularidade e espessamento dos feixes neurovasculares
 - doença extracapsular medível
 - apagamento do ângulo recto-prostático

Imagens ponderadas em T2

- Atingimento das vesículas seminais
 - expansão das vesículas seminais
 - hipossinal em T2
 - apagamento do ângulo entre próstata e vesículas seminais
 - realce
 - restrição à difusão

Imagens ponderadas em T2

- Técnica sensível mas não específica (+ 2 técnicas funcionais)
- Lesões na zona de transição difíceis de detectar
- Hemorragia pós-biópsia pode provocar artefactos que mimetizam neoplasia e limitam localização tumoral e estadiamento
 - intervalo entre biópsia e RM > 4 – 6 semanas
 - T1 preliminar para exclusão de hemorragia

Estudo dinâmico

- Avaliação da vascularização tumoral
- Estudo dinâmico de alta resolução temporal
 - série de sequências axiais T1 WI *Gradient echo*, abrangendo a totalidade da glândula, durante e após administração de Gd (2 – 4 ml/s)
 - avaliação qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa

Estudo dinâmico

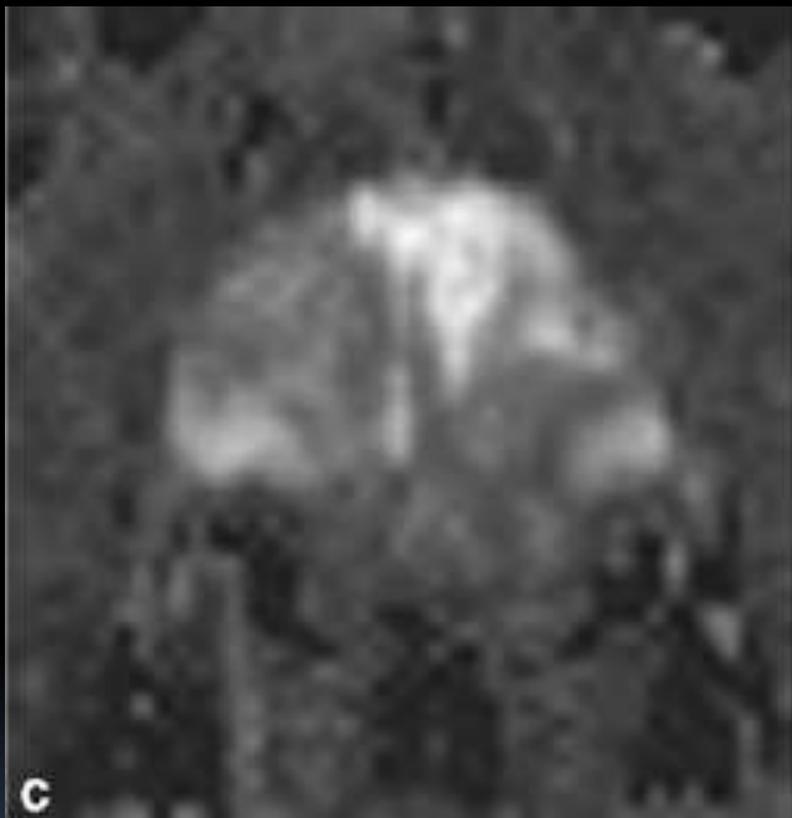
- Permite detecção de neoplasia clinicamente importante em 93% dos casos
- Papel importante na detecção de lesões em doentes com biopsia negativa e aumento do PSA
- Melhor localização da lesão relativamente a T2WI
- Essencial na detecção de recorrência tumoral após cirurgia ou radioterapia

Difusão

- Avaliação qualitativa e quantitativa da agressividade tumoral
- Tecido tumoral: < valor de ADC que tecido prostático normal
- Correlação entre valores de ADC e score Gleason
- Valores de b utilizados:
 - 0; 100; 800 – 1000 s/mm² (requisitos mínimos)
 - 0; 100; 500; 800 – 1000 s/mm² (ideal)

Difusão

- Cancro da próstata – hipersinal no estudo ponderado em difusão com valores de b elevados e hipossinal no mapa ADC
- Avaliação qualitativa – imagens do estudo em difusão com valores de b elevados (800-1000) e mapa ADC
 - tecido prostático normal pode ter características semelhantes (utilizar valores de b mais elevados $>1000 \text{ s/mm}^2$)
- Avaliação quantitativa – valores de ADC
 - variabilidade com campo magnético, diferentes valores de b e inter-paciente



b= 1400



Mapa ADC



Difusão

- Informação quanto à agressividade tumoral
- Maior especificidade na detecção
- Afectada por efeitos de susceptibilidade magnética (distorção espacial e perda de sinal)
- Necessário usar valores de b elevados para suprimir sinal do tecido prostático normal

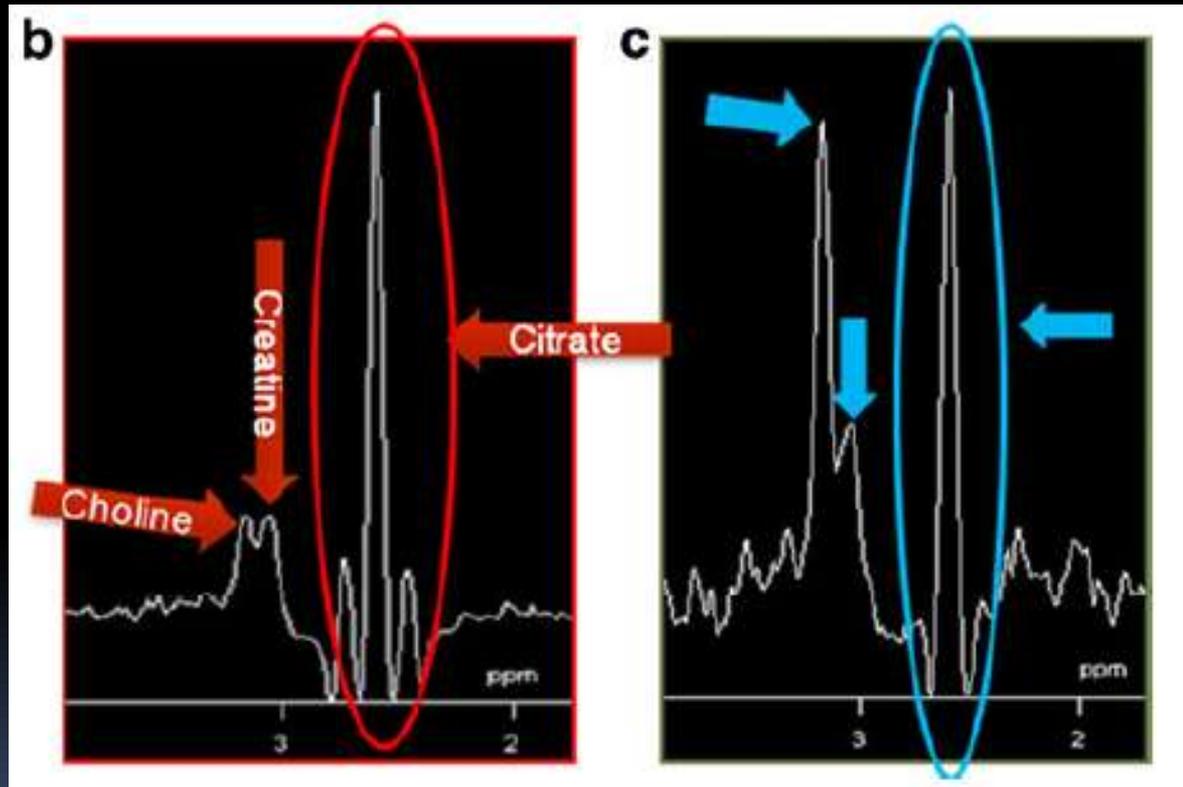
Espectroscopia

- Uso de antena endorrectal obrigatório em 1,5T; opcional em 3T
- Pós-processamento – informação espectral sobreposta nas imagens ponderadas em T2
- Metabolitos relevantes
 - citrato (tecido benigno)
 - colina (tecido maligno)
 - creatina (insignificante para diagnóstico mas difícil de dissociar da colina)

Espectroscopia

- Análise quantitativa
 - razão colina + creatina / citrato (CC/C)
 - tecido tumoral nas zonas periférica e de transição deve ter CC/C > 2 (ZP) ou 3 (ZT) desvios padrão da média, em pelo menos 2 voxels adjacentes
- Análise qualitativa
 - comparação visual dos picos de citrato e colina

Espectroscopia



b - tecido normal
c - tecido tumoral



Espectroscopia

- Previsão da presença ou ausência de neoplasia prostática
 - Determinação da agressividade tumoral
 - Detecção de recorrência tumoral
 - Monitorização da resposta terapêutica
 - Sem utilidade no estadiamento (baixa resolução espacial)
- 



Secção 3

Equipamento de RMN

Equipamento de RMN

▪ Antenas

→ Endorrectal + antena de corpo

- excelente relação sinal / ruído
- *gold standard*
- custos elevados
- problemas de aceitabilidade por parte do doente

Abordagem multiparamétrica - bons resultados na detecção e estadiamento tumorais sem antena endorrectal

Equipamento de RMN

- 3 T

- melhor relação sinal / ruído
- imagens de alta qualidade, num período de tempo curto
- não requer utilização de antena endorrectal

Limitações

- Problemas com artefactos de susceptibilidade; efeito dieléctrico; taxa de absorção específica; homogeneidade do campo magnético



Secção 4

Comunicação dos dados / relatório



Comunicação dos dados / relatório

- Comunicação dos dados de forma simples
- Relatório estruturado que deve incluir:
 - score PI-RADS (probabilidade de cancro e sua agressividade), baseado em T2WI, difusão, estudo dinâmico e espectroscopia)
 - localização e probabilidade de atingimento extraprostático
 - achados incidentais pertinentes

PI-RADS

- T2 WI - Zona periférica

1 - hipersinal uniforme

2 - áreas lineares, em cunha ou geográficas com sinal mais baixo, mal delimitadas

3 – características intermédias

4 – foco de hipossinal homogéneo, bem definido, confinado à próstata

5 - foco de hipossinal homogéneo, bem definido, com extensão extracapsular / efeito de massa na cápsula / contacto alargado (> 1,5 cm) com a superfície

PI-RADS

▪ T2 WI - Zona de transição

- 1 - adenoma da zona de transição, heterogéneo, com margens bem definidas: “caos organizado”
- 2 – áreas de hipossinal mais homogéneo, com margens bem definidas, com origem na zona de transição / HBP
- 3 – características intermédias
- 4 – áreas de hipossinal mais homogéneo, com margens mal definidas (“erased charcoal sign”)
- 5 - = 4 mas com envolvimento do estroma fibromuscular anterior; morfologia lenticular ou em gota de água

PI-RADS

▪ Difusão

1 - ausência de hipossinal no mapa ADC; ausência de hipersinal no estudo ponderado em difusão com valores de b elevados (≥ 800)

2 - hipersinal difuso com valores de b elevados; ADC baixo; sem lesões focais

3 - características intermédias

4 - áreas focais de hipossinal no mapa ADC; isointensas no estudo ponderado em difusão com valores de b elevados

5 - áreas focais de hipossinal no mapa ADC; hiperintensas no estudo em difusão com valores de b elevados

PI-RADS

- Estudo dinâmico

1 – curva de realce do tipo 1

2 – curva de realce do tipo 2

3 – curva de realce do tipo 3

+1 – lesões focais com curvas de realce dos tipos 2 ou 3

+2 – lesões que se manifestam como zona de assimetria com curvas de realce dos tipos 2 ou 3

PI-RADS

- Espectroscopia (análise quantitativa)

Choline + Creatine/Citrate Ratios for the Different Tissues in the Prostate on a 5-Point Scale		
Rating	Peripheral Zone	Central Gland
1. Definitely benign tissue	≤ 0.44	≤ 0.52
2. Probably benign tissue	0.44–0.58	0.52–0.66
3. Possible malignant tissue	0.58–0.72	0.66–0.80
4. Probably malignant tissue	0.72–0.86	0.80–0.94
5. Definitely malignant tissue	> 0.86	> 0.94

PI-RADS

- Espectroscopia (análise qualitativa)

1 – pico de citrato > pico colina (>2x)

2 – pico de citrato > pico de colina (>1x, <2x)

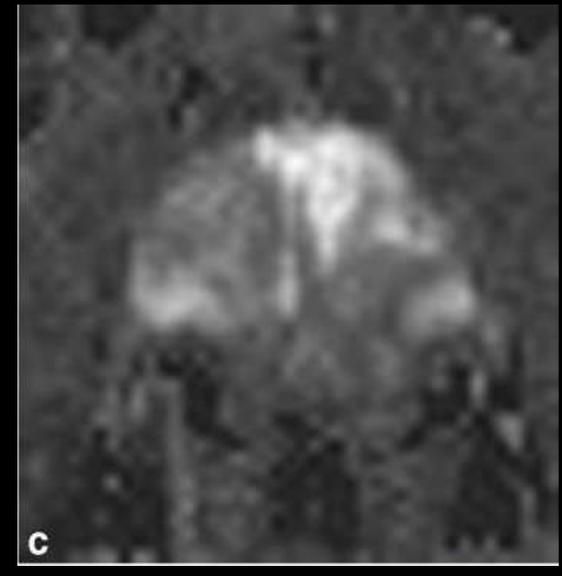
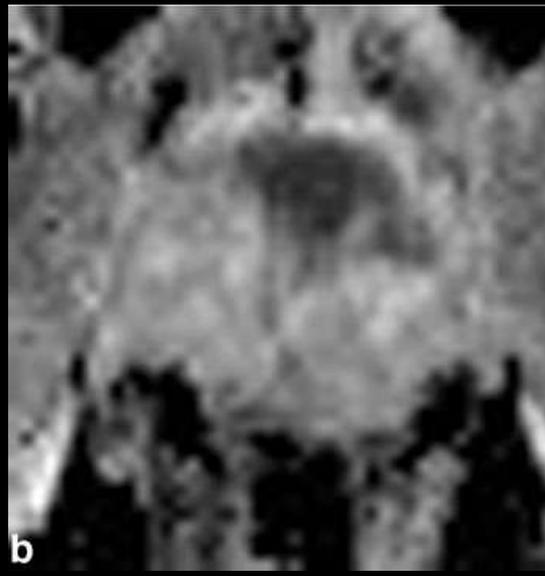
3 – pico de colina = pico de citrato

4 – pico de colina > pico de citrato (>1, <2x)

5 – pico de colina > pico de citrato (>2x)

PI-RADS

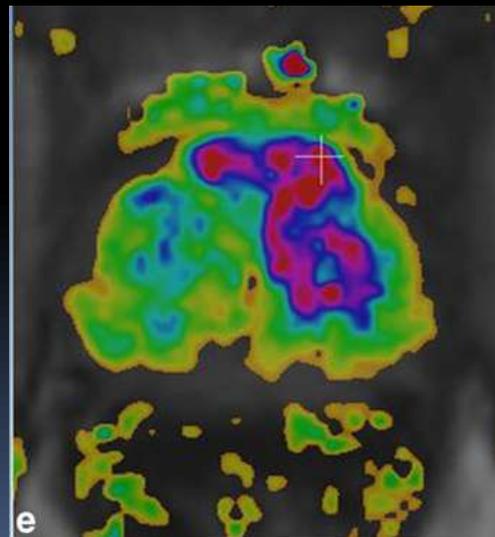
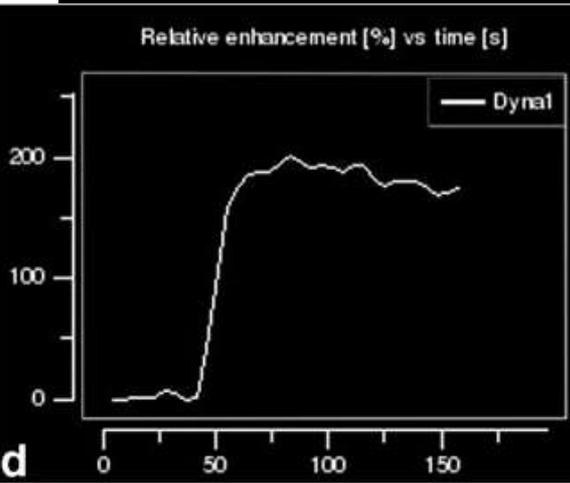
- **Score 1** – doença clinicamente significativa altamente improvável
- **Score 2** – doença clinicamente significativa improvável
- **Score 3** – doença clinicamente significativa duvidosa
- **Score 4** – doença clinicamente significativa provável
- **Score 5** – doença clinicamente significativa muito provável



T2WI: área lenticular de limites mal definidos com hipossinal homogêneo na zona de transição, com atingimento do estroma fibromuscular anterior - 5

Difusão: hipersinal com $b = 1400$; hipossinal mapa ADC - 5

Estudo dinâmico - curva tipo 3; realce assimétrico - 5



PI-RADS 15/15

Doença extra-prostática

Extensão extra-capsular	Contacto	1
	Irregularidade	3
	Espessamento feixe neurovascular	4
	Abaulamento, perda do contorno	4
	Doença extra-prostática medível	5
Vesículas seminais	Expansão	1
	Hipossinal	2
	Apagamento do ângulo	3
	Realce e restrição à difusão	4
Esfíncter distal	Tumor adjacente	3
	Apagamento do hipossinal do músculo esfíncter	3
	Realce anormal com extensão ao músculo	4
Colo vesical	Tumor adjacente	2
	Perda do hipossinal em T2 no músculo vesical	3
	Realce anormal com extensão ao colo vesical	4

Conclusão

- **RMN – Mp deve ser parte integrante no diagnóstico e tratamento do cancro da próstata**