

IRM multiparamétrique dans le cancer de la prostate



D. AHNOU,
M. BOUBRIT,
Service d'Imagerie Médicale,
CHU Issad Hassani, Beni-Messous, Alger.

Résumé

Cet article détaille le protocole d'exploration de la prostate par IRM multiparamétrique. Les protocoles d'imagerie à 1,5 ou 3T combinent l'imagerie morphologique en T2 à des séquences fonctionnelles (imagerie de perfusion, imagerie de diffusion, spectroscopie), en utilisant des antennes pelviennes en réseau phasé de haute résolution. Classiquement orienté vers la recherche d'une extension extraprostatique, cet examen a une place au moment du diagnostic, de la planification thérapeutique (cartographie intraprostatique), et pour le suivi des patients après traitement.

>>> Mots-clés :

Protocole, prostate, cancer.

Introduction

Le cancer de la prostate est un problème de santé majeur dans les pays industrialisés. Il représente le premier cancer chez l'homme de plus de 50 ans et la seconde cause de décès par cancer aux États-Unis ^[1].

En Algérie, les registres du cancer le placent au 4^{ème} rang. Ceci est probablement dû à une insuffisance du dépistage en rapport avec l'introduction récente de la biopsie prostatique et la généralisation tardive de la réalisation du PSA (*Prostatic Specific Antigene*) ^[2].

Le diagnostic du cancer de la prostate est généralement basé sur un ensemble d'examen combinant le dosage des antigènes spécifiques à la prostate (PSA), du toucher rectal et les résultats de biopsies guidées par échographie endorectale. Ces trois tests ne sont pas suffisants pour établir un diagnostic précis et les biopsies manquent cruellement de précision.

L'IRM prostatique s'est imposée peu à peu et a changé la prise en charge du cancer de la prostate localisée. Sa performance, couplée aux biopsies ciblées guidées par l'imagerie a permis de mieux identifier les cancers significatifs,

Abstract

This article details the imaging protocols for prostate MRI. Imaging protocols at 1.5T and 3.0T combine morphological T2W imaging with functional sequences (perfusion imaging, diffusion imaging, spectroscopy) using high-resolution phased array pelvic coils. Classically used to detect extra-prostatic tumour, MRI now plays a role for diagnosis, treatment planning (prostate mapping), and post-treatment follow-up.

>>> Key-words :

Protocols, prostate, cancer

de préciser leurs contours, leur localisation et d'évaluer l'agressivité tumorale.

La radio anatomie en IRM : (figure 1)

Selon Mc Neal, la prostate se divise en 3 zones principales dans lesquelles le cancer de la prostate apparaît avec des prévalences différentes ^[3].

La Zone périphérique (ZP) : la plus proche du rectum, accessible par palpation lors d'un toucher rectal. C'est dans cette zone que se développent 75% des cancers et apparaît hyper intense sur les séquences pondérées en T2.

La Zone transitionnelle (ZT) : située au milieu de la prostate, entourant l'urètre sus-montanal, sa taille représente environ 5% de la prostate jusqu'à 40 ans, puis devient la zone la plus volumineuse (hypertrophie bénigne). 20 % des cancers sont issus de cette zone.

La Zone centrale (ZC) : partie entourant les canaux éjaculateurs, elle a une base supérieure et un sommet inférieur proche du veru montanum. Elle représente environ 20% du volume de la prostate et environ 5% des

cancers sont issus de cette zone.

La zone centrale et la zone de transition indissociables constituent la glande interne et présentent un hypo signal en T2.

Tout autour de l'urètre, un ensemble de fibres musculaire (Stroma Fibro-Musculaire Antérieur : SFMA) regroupées sous la prostate, forme le sphincter urinaire et apparaît à la partie médiane de la face antérieure de la glande sous la forme d'un liseré hypo intense en T2.

La capsule prostatique entoure incomplètement la glande, visible en IRM sous la forme d'un liseré hypo intense en T2.

Les vésicules séminales et les ampoules déférentielles : en T2 leur composante stromale apparaît hypo intense

et leur lumière très hyper-intense.

Le compte rendu d'une IRM prostatique doit être détaillé avec la description de chacune des zones suspectes (ou cibles), identifiées et analysées selon le score PI-RADS v2 (Prostate Imaging and Reporting Archiving Data System), avec une échelle de suspicion allant de 1 à 5 en fonction de leur suspicion de malignité [4]. Les zones de la prostate ont été subdivisées en secteurs pour standardiser la lecture de l'IRM de la prostate (figure 2). En subdivision minimum, la prostate est divisée en 16 régions dont 10 à la postérieure, et 6 à l'antérieur. En subdivision optimale, la prostate est divisée en 27 régions dont 12 à la postérieure, 12 à l'antérieure, 3 dans la SFMA [5].

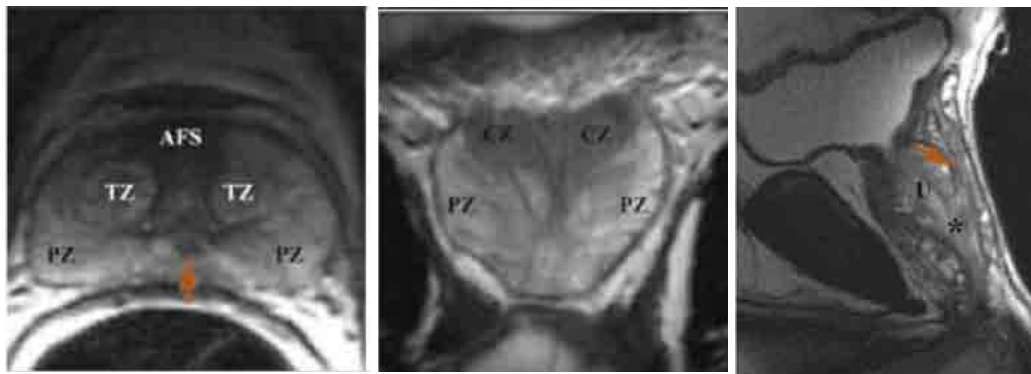


Figure 1 : Coupe axiale (la partie moyenne), coronale et sagittale de la glande prostatique montrant l'anatomie zonale :

La zone centrale hypointense (CZ) a la forme d'un cône avec une base supérieure et un sommet inférieur proche du veru montanum (Ⓜ), traversée par les canaux éjaculateurs (flèche), la zone de transition (TZ), constituée de deux lobes positionnés de part et d'autre de l'urètre sus-montanal (U), la zone périphérique (PZ) hyper intense en T2, représente la plus grande partie du tissu glandulaire, le stroma fibro-musculaire antérieur (AFS), recouvre la face antérieure de la glande, et se prolonge avec la capsule prostatique [4].

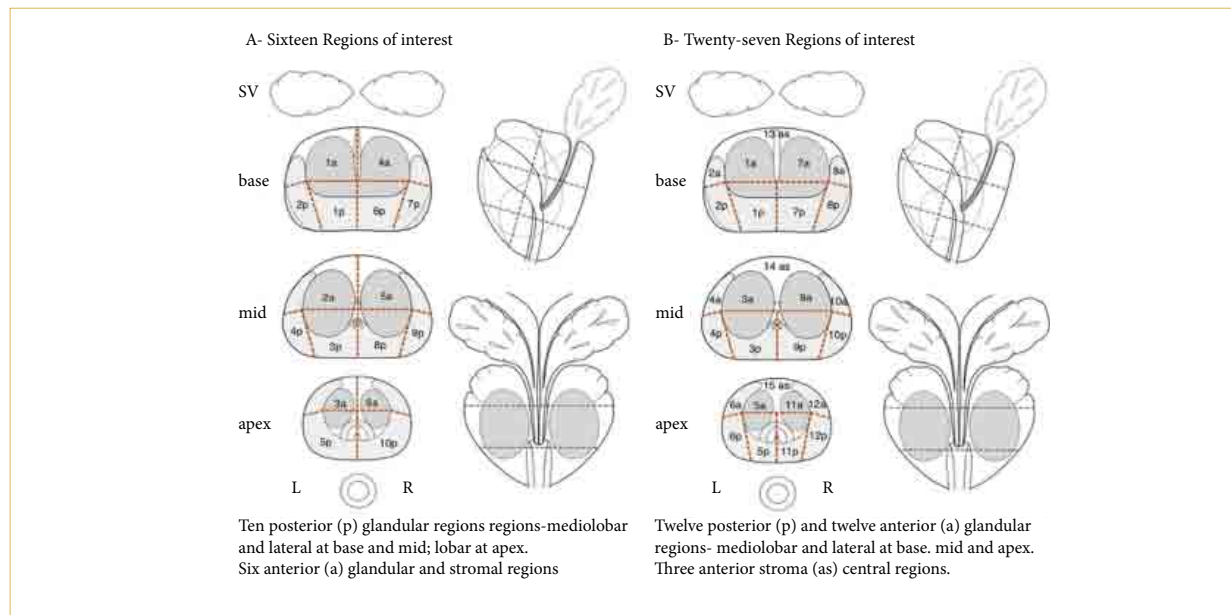


Figure 2 : Schéma de prostate en 16 et 27 secteurs pour l'interprétation standardisée de l'IRM et la réalisation des biopsies ciblées [5].

Protocole d'acquisition : l'IRM prostatique doit être multiparamétrique (IRM-mp), et associe les séquences morphologiques T2 (T2w) aux séquences fonctionnelles de perfusion (DCE) et de diffusion (Dw) [4].

Les acquisitions de l'IRM prostatiques peuvent se faire au choix avec un aimant à 3 Tesla ou 1,5 Tesla. L'élément technique le plus novateur consiste à utiliser une antenne externe pelvienne en réseau phasé plutôt qu'une antenne endorectale. Le plan axial de référence est un plan axial oblique perpendiculaire à la face postérieure de la prostate.

Un délai d'au moins 3 semaines entre la biopsie et l'IRM est nécessaire afin d'éviter les artefacts liés à la biopsie.

Une préparation rectale est indispensable et une injection d'antispasmodique est recommandée.

La séquence T1 a un intérêt limité, utile pour détecter des phénomènes hémorragiques post biopsie.

La séquence T2 permet de visualiser l'anatomie zonale de la prostate.

Les séquences ganglionnaires en écho de gradient T2 explorent l'ensemble du pelvis, la bifurcation aortique et jusqu'aux pédicules rénaux.

L'injection de produit de contraste avec réalisation d'acquisitions dynamiques toutes les 15 secondes (Dynamic Contrast Enhancement ou DCE), permet d'évaluer la cinétique de prise de contraste.

Le rehaussement sera plus précoce et plus intense en cas de tumeur en raison de l'hyperperméabilité capillaire des néo vaisseaux.

IRM de diffusion

L'IRM pondérée en diffusion est une nouvelle fonctionnalité qui permet de distinguer l'eau libre de l'eau restreinte dans les tissus avec schématiquement la possibilité de mettre en évidence un tissu tumoral très cellulaire en hyper signal sur la séquence de diffusion, et qui aura un coefficient de diffusion faible (ADC en anglais).

Spectroscopie

La spectroscopie IRM permet d'ajouter des informations physiologiques aux informations anatomiques de l'IRM en mesurant les pics de résonance de différents métabolites dans un volume donné. Pour la prostate, les métabolites importants sont le citrate, la créatine et la choline. En pratique, on étudie donc le rapport (choline + créatine) / citrate. Ce rapport est < 0,5 dans la ZP normale et plus élevé dans le cancer.

La sémiologie du cancer de la prostate en IRM est classiquement celle d'une lésion en hypo signal T2 avec un rehaussement intense et précoce sur les séquences dynamiques après injection de produit de contraste. Il faut y ajouter plus récemment une restriction de la diffusion (figure 3).

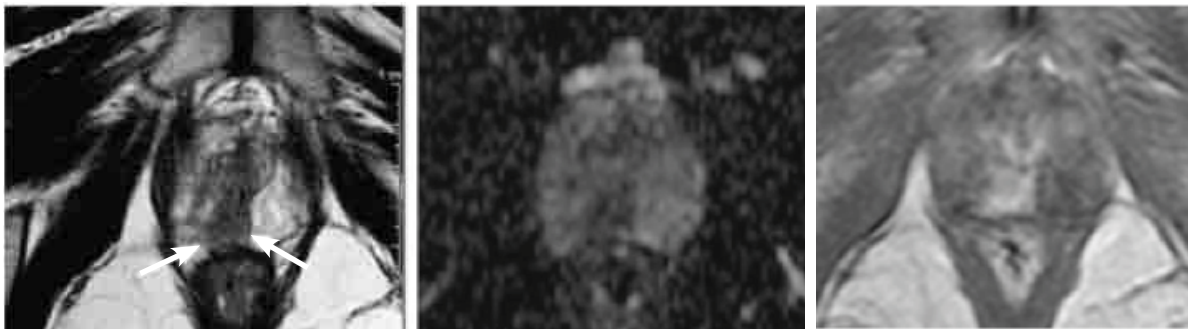


Figure 3 : Cancer de la prostate de l'apex, postérieur et paramédian droit, avec une sémiologie typique en IRM avec un hyposignal en T2 (flèche), une restriction de la diffusion (cartographie ADC, image du milieu), et une prise de contraste précoce et intense (cliché de droite) [9].

Les indications :

Classiquement orientée sur le bilan d'extension à la recherche d'une extension extraprostatique, l'IRM ouvre la voie d'indications plus larges.

1. La détection du cancer de prostate :

L'IRM avant biopsie, en orientant les biopsies sur les zones considérées comme suspectes, permet d'augmenter

la détection des cancers de la prostate dans les zones mal échantillonnées par les biopsies systématisées surtout pour celles situées au niveau de la partie antérieure de la glande (corne antérolatérale, stroma fibro-musculaire et apex antérieur).

Les biopsies ciblées couplées à l'IRM permettent aussi l'estimation du volume et de l'agressivité tumorales

et reflètent mieux le score de Gleason retrouvé sur les pièces de prostatectomies [6,7].

La détection tumorale par IRM avant une première série de biopsies est performante pour la détection du cancer significatif, la valeur prédictive négative très élevée de l'IRM [8], peut être utilisée pour sélectionner les patients en cas d'un taux de PSA élevé pour l'indication de la biopsie.

Elle ne doit pas être considérée comme une technique de dépistage, rôle dévolu au dosage du taux de PSA.

Il a été montré que la performance des biopsies dirigées avec fusion IRM/échographie trans rectale 3D était supérieure pour la détection et la caractérisation de cancer significatif (longueur de biopsie > 3mm, Gleason \geq 4) [9].

2. Bilan d'extension

Extension extraprostatique

La sensibilité et la spécificité de l'IRM pour la détection d'une extension extraprostatique de la tumeur est de 86 % et de 81 %, respectivement [10], les signes de franchissement capsulaire retenus sont le contact de la tumeur avec la capsule, supérieur à 1 cm ; le comblement de l'angle prostatorectal, l'hypo signal dans la graisse périprostatique et l'hypo signal d'un pédicule neurovasculaire. Les anomalies du contour prostatique (spicules, irrégularité, rétraction, contact étendu) sont peu spécifiques si elles sont isolées.

Extension aux vésicules séminales

L'envahissement des vésicules séminales (stade T3b) le long des canaux éjaculateurs, plus rarement par voie extraprostatique après franchissement capsulaire au niveau de la base, repose sur la constatation de signes directs avec un hypo signal de tout ou partie de la vésicule séminale. Ce signe prend d'autant plus de valeur qu'il siège à la partie inféro-interne d'une vésicule séminale large.

Cet hypo signal de la tumeur tranche ainsi avec l'hyper signal de l'autre partie de la vésicule séminale et présente des anomalies de prise de contraste en DCE, avec une restriction de diffusion et une fermeture de l'angle entre la vésicule et la base prostatique (Figure 4) [11].

Extension ganglionnaire

Le scanner et l'IRM sont les deux méthodes d'imagerie les plus utilisées pour détecter les métastases ganglionnaires. Le scanner est maintenant supplanté par l'IRM dont les performances sont identiques pour l'extension ganglionnaire.

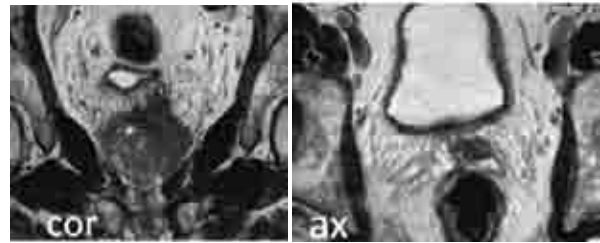


Figure 4 : Large tumeur de la base prostatique gauche avec extension à la partie interne de la vésicule séminale gauche le long du canal éjaculateur (coupe coronale et axiale) [9].

Une atteinte des ganglions pelviens est suspectée à partir d'une taille : 8 mm pour les ganglions obturateurs, 10 mm en lombos-aortique ; et la forme (arrondie plutôt qu'ovale). Cependant, certains ganglions envahis peuvent ne pas présenter d'augmentation de taille [4], d'où l'intérêt de la séquence de diffusion qui permettrait de les identifier.

IRM et Planification thérapeutique

Localisation

L'information principale attendue de l'IRM est de confirmer le caractère confiné à la glande ou non du cancer. La connaissance de la localisation, du nombre et de la topographie des lésions trouvées ainsi que du foyer tumoral le plus agressif (lésion index) pour la prise en charge thérapeutique sont fondamentales. L'IRM de la prostate permet de localiser, d'évaluer les rapports de la tumeur par rapport à la capsule et son extension à la graisse périprostatique.

Les informations apportées par l'IRM permettent ainsi une adaptation des marges dans le cadre d'une prostatectomie totale (PT), le choix d'un type de thérapie focale en fonction de la localisation plutôt apicale, antérieure.

Volume

La question du volume tumoral est une question importante dans la prise en charge des cancers de la prostate en particulier pour la surveillance active et les thérapies focales.

Il existe une corrélation satisfaisante du volume estimé en IRM et la pièce histologique, en particulier pour les volumes tumoraux > 0,5 cm³ [12]. C'est un facteur important à retenir pour l'adaptation des marges dans le cas d'une prise en charge par thérapie focale.

Avant radiothérapie, l'IRM permet l'estimation du volume prostatique, d'effectuer son contourage, d'identifier la lésion index, de détecter une extension à l'espace

périproustatique aux vésicules séminales à la paroi vésicale ou rectale.

Agressivité

Les séquences de diffusion permettent de donner des informations sur l'agressivité tumorale aussi bien dans la zone périphérique que dans la zone antérieure. Il existe une corrélation inversement proportionnelle entre le score ADC (coefficient apparent de diffusion) et le score de Gleason : plus l'ADC est bas, plus la lésion est agressive et le score de Gleason élevé [13].

La surveillance active

Elle est réservée aux patients atteints d'un cancer localisé de la prostate et à faible risque de progression, voire à certains patients très sélectionnés de risque intermédiaire (faible stade < T2a, faible taux de PSA < 10 ng/ml, Gleason 6). L'IRM doit être réalisée avant les biopsies de confirmation et pendant le suivi du patient.

IRM dans la récurrence tumorale

1. Après prostatectomie radicale :

Son diagnostic est basé sur la réapparition du PSA (supérieur à 2 ng/ml) et/ou s'il existe une suspicion de récurrence clinique.

L'aspect des récurrences se distingue de la fibrose postopératoire grâce aux séquences de perfusion. Le tissu tumoral se distingue par une prise de contraste intense et précoce avec un lavage sur les temps veineux alors que le tissu fibreux se rehausse peu ou modérément.

Le site le plus fréquent se situe au niveau de l'anastomose uréthro-vésicale, à proximité du col vésical et de l'urètre membraneux (40 à 55%) [14].

2. Après radiothérapie :

Il n'y a pas d'indication à effectuer une imagerie en dehors d'un contexte de récurrence biochimique ou clinique. Après radiothérapie, il existe un aspect global en hypo signal de l'ensemble de la prostate et des vésicules séminales, avec une perte de l'anatomie zonale et une diminution du volume prostatique.

Les séquences fonctionnelles sont particulièrement importantes après radiothérapie, les séquences morphologiques étant peu interprétables [15].

3. Après ultrasons focalisés à haute intensité (HIFU) :

Les biopsies systématiques sont recommandées tous les 3 à 6 mois, et dès l'ascension de la valeur du PSA ; l'objectif de l'imagerie est de détecter des récurrences pour orienter les prélèvements biopsiques.

Conclusion :

L'IRM de la prostate est devenue « multiparamétrique », associant des séquences morphologiques (T2) et

fonctionnelles (diffusion et perfusion), et à un moindre degré la spectroscopie.

Ses principales indications sont la détection, avec le guidage des biopsies sur des zones ciblées, la localisation et la caractérisation de lésions dites « significatives » et agressives.

Elle permet de faire un bilan d'extension afin de sélectionner la meilleure option thérapeutique, et permet d'explorer les récurrences biologiques et de détecter les récurrences locales.

Date de soumission :

15 Septembre 2018.

Liens d'intérêts :

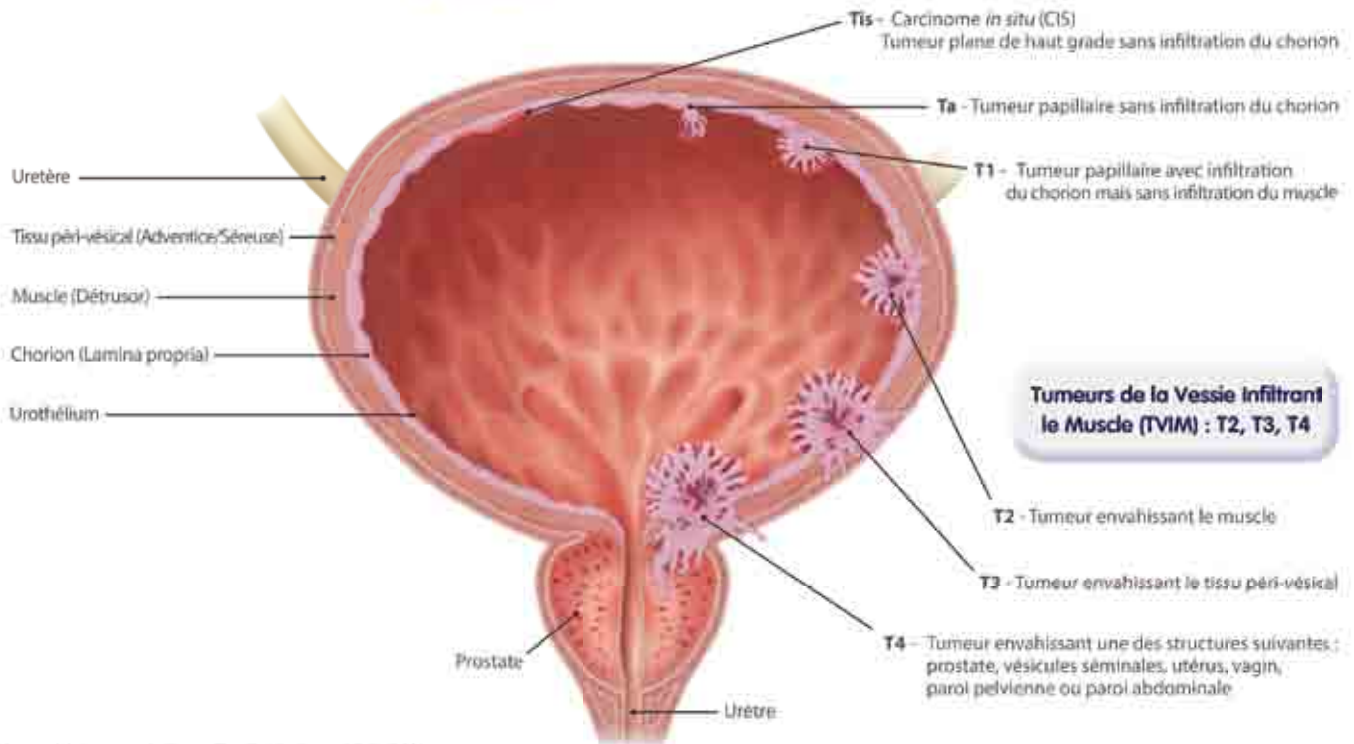
Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références :

1. American Cancer Society Website. www.cancer.org
2. Manuel de Prise en Charge Du Cancer de la Prostate en Algérie février 2016
3. Mc Neal JE. The zonal anatomy of the prostate. Prostate 1981 ;2 :35-49.
4. Weinreb JC, Barentsz JO, Choyke PL, Cornud F, Haider MA, Macura KJ, et al. PI-RADS Prostate Imaging - Reporting and Data System: 2015, Version 2. Eur Urol 2016 Jan ;69(1):16-40.
5. Magnetic Resonance Imaging for the Detection, Localisation, and Characterisation of Prostate Cancer: Recommendations from a European Consensus Meeting Louise Dickinson, Hashim U. Ahmed, Clare Allen, Jelle O. Barentsz, Brendan Carey, Jurgen J. Futterer, Stijn W. Heijmink, Peter J. Hoskin, Alex Kirkham, Anwar R. Padhani, Raj Persad, Philippe Puech, Shonit Punwani, Aslam S. Sohaib, Bertrand Tombal, Arnauld Villers, Jan van der Meulen, Mark Emberton EUROPEAN UROLOGY 59(2011)477-494.
6. Boccon-Gibod LM, de Longchamps NB, Toublanc M, Boccon-Gibod LA, Ravery V. Prostate saturation biopsy in the reevaluation of microfocal prostate cancer. J Urol 2006; 176:963-4 [discussion 961-3].
7. Ploussard G, Salomon L, Xylinas E, Allory Y, Vordos D, Hoznek A, et al. Pathological findings and prostate specific antigen outcomes after radical prostatectomy in men eligible for active surveillance does the risk of misclassification vary according to biopsy criteria? J Urol 2010 ;183 :539-44.
8. Ahmed HU, El-Shater Bosaily A, Brown LC, Gabe R, Kaplan R, Parmar MK, et al. Diagnostic accuracy of multi-parametric MRI and TRUS biopsy in prostate cancer (PROMIS): a paired validating confirmatory study. Lancet. 2017 ;389(10071):815-22.
9. A. Marien et al. Interest using 3D ultrasound and MRI fusion biopsy for prostate cancer detection. Progrès en Urologie (2017) 27,521-528
10. Tay KJ, Gupta RT, Brown AF, Silverman RK, Polascik TJ. Defining the Incremental Utility of Prostate Multiparametric Magnetic Resonance Imaging at Standard and Specialized Read in Predicting Extracapsular Extension of Prostate Cancer. Eur Urol 2015 Nov 6.
11. L. Lemaître, P. Puech, X. Leroy, B. Renard, A. Villers. Imagerie du cancer de la prostate localisé 34-421-A-10 EMC 2010.
12. Turkbey B, Mani H, Aras O, Rastinehad AR, Shah V, Bernardo M, et al. Correlation of magnetic resonance imaging tumor volume with histopathology. J Urol 2012; 188:1157-63.
13. Vargas HA, Akin O, Franiel T, M Azaheri Y, Zheng J, Moskowicz C, et al. Diffusion-weighted endorectal MR imaging at 3 T for prostate cancer: tumor detection and assessment of aggressiveness. Radiology 2011 ;259 :775-84.
14. Cirillo S, Petracchini M, Scotti L, et al. Endorectal magnetic resonance imaging at 1.5Tesla to assess local recurrence following radical prostatectomy using T2-weighted and contrast-enhanced imaging. Eur Radiol 2009 ;19: 761-9.
15. R. Renard-Penna, et al. Imagerie post-thérapeutique du cancer de la prostate Progrès en urologie (2015) 25,128-137

Les différents stades de tumeurs de la Vessie^{1,2}

Tumeurs de la Vessie N'Infiltrant pas le Muscle (TVNIM) : T₀, T₁, T_{is}



Tumeurs de la Vessie infiltrant le Muscle (TVIM) : T₂, T₃, T₄

¹ C. Pfister et al. Recommandations en Oncologie-Urologie 2013 du CCAFU : Tumeurs urothéliales - Progrès en Urologie - Elsevier Masson - Novembre 2013
² M. Babinak et al. EAU Guidelines on Non-muscle invasive bladder cancer - 2012

Amétycine[®]
 MITOMYCINE C **40mg**
 POUDRE POUR SOLUTION POUR IRRIGATION VÉSICALE

Bien communiquer avec le patient

Tumeur de la Vessie

Traitement de 1^{ère} intention par voie endovésicale¹
 des Tumeurs de la Vessie N'Infiltrant pas
 le Muscle (TVNIM) de risque faible ou intermédiaire,
 après résection trans-urétrale de la vessie²

¹ HAS - Avis de la Commission de la Transparence Amétycine[®] 40mg - Janvier 2002
² Recommandations en onco-urologie 2013 du CCAFU : Tumeurs de la vessie
 C. Pfister et al. - Progrès en Urologie - Elsevier Masson - 2013