



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

IRM prostatiques au CHN Dalal Jamm : revue des résultats de 35 cas.

Prostate MRI at CHN Dalal Jamm: review of the results of 35 cases

DIOP Abdoulaye Dione^{1,2}, NDIAYE Khadim³, NIANG Ibrahima^{1,2*}, NIANG Fallou Galass⁴, DIALLO Moustapha⁵, DIOUF Khadidiatou Ndiaye¹, THIAM Mbaye¹, BA Sokhna^{1,2}

¹Service de Radiologie, Centre Hospitalier National Universitaire de Fann (Dakar, Sénégal)

²Faculté de médecine, de pharmacie et d'odontologie, Université Cheikh Anta Diop (Dakar, Sénégal)

³Service de Radiologie, Centre Hospitalier National Dalal Jaam (Dakar, Sénégal)

⁴UFR des Sciences de la Santé, Université Gaston-Berger (Saint-Louis, Sénégal)

⁵Service de Radiologie, Hôpital d'instruction militaire Principal (Dakar, Sénégal)

Mots-clés :

Prostate, IRM, PIRADS, Diffusion

Keywords:

Prostate, MRI, PIRADS, Diffusion

*Auteur correspondant

Dr NIANG Ibrahima
Service de Radiologie
Centre Hospitalier National
Universitaire de Fann
BP : 5035 Dakar - Sénégal
Email : niangibrahimaniang@gmail.com
Tel : 00 221 778020468

Reçu le : 05/10/2023

Accepté le : 11/12/2023

RÉSUMÉ

Objectifs: Décrire les aspects à l'IRM des tumeurs de la prostate.

Matériels et méthodes : Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive sur 8 mois au service de radiologie du CHN Dalal Jamm.

Ont été inclus, tous les patients adressés pour une IRM prostatique devant des signes cliniques et/ou biologiques faisant suspecter un cancer de la prostate. Les examens ont été faits sur une IRM 1,5 Tesla de marque *HITACHI Echelon Smart*. Le protocole utilisé était des séquences T2 dans les 3 plans, diffusion B1500 et T1Fatsat Gado dynamique. Les lésions ont été classées selon PIRADS 2.1 et corrélées avec les résultats de la biopsie échoguidée et au taux de PSA.

Résultats : La population était au nombre de 35 avec un âge moyen de 65 ans.

Une lésion prostatique était retrouvée chez 30 patients (85,7 %), siégeant dans la zone périphérique (76,7 %), la zone transitionnelle (23,3 %). Les lésions de formes arrondies étaient les plus fréquentes (40%). La taille moyenne des lésions était de 19 mm. Il y avait une rupture capsulaire dans 40% des cas (40 %). Toutes les lésions étaient en hyposignal T2 avec une restriction de diffusion (70%) et une prise de contraste (90 %). La courbe de rehaussement de type 2 était de 44,4 %. Le stade 5 du score PI-RADS était retrouvé dans 49% des cas. Les 3 patients ayant un taux de PSA inférieur à 6 ng/l avaient tous des lésions classées PIRADS 2. Tandis que 7 des 10 patients présentant un taux de PSA supérieur à 6 ng/l avaient des lésions de PIRADS 4 ou 5. Dans le groupe des patients avec un score de PIRADS 4 ou 5, 7 ont eu une biopsie avec un score de Gleason ≥ 7 (ou ISUP ≥ 2) chez 5 patients et un score de Gleason à 6 (ou ISUP 1) chez 2 patients.

Conclusion : L'IRM multiparamétrique a permis une bonne évaluation des tumeurs de la prostate, avec une classification PIRADS en accord avec les données biologiques et histologiques.

ABSTRACT

Objectives: To describe the MRI aspects of prostate tumors.

Materials and Methods: This retrospective, descriptive study spanned 8 months in the radiology department of CHN Dalal Jaam. It included all patients referred for prostate MRI due to clinical and/or biological signs suggestive of prostate cancer. The examinations were conducted using a 1.5 Tesla *HITACHI Echelon Smart* MRI. The protocol comprised T2

sequences in 3 planes, B1500 diffusion, and dynamic T1 Fatsat Gado. Lesions were classified according to PIRADS 2.1 and correlated with ultrasound-guided biopsy results and PSA levels.

Results: A total of 35 patients with an average age of 65 were included. Prostatic lesions were identified in 30 patients (85.7%), predominantly located in the peripheral zone (76.7%) and the transitional zone (23.3%). Round lesions were the most frequent (40%), with a mean size of 19 mm. Capsular rupture was present in 40% of cases. All lesions were T2 hypointense, demonstrating diffusion restriction (70%) and contrast enhancement (90%). The type 2 enhancement curve was 44.4%. PIRADS stage 5 was found in 49% of cases. Among the 3 patients with PSA levels below 6 ng/l, all had lesions classified as PIRADS 2. Conversely, 7 out of 10 patients with PSA levels above 6 ng/l exhibited PIRADS 4 or 5 lesions. Within the PIRADS 4 or 5 group, 7 underwent biopsy, revealing a Gleason score ≥ 7 (or ISUP ≥ 2) in 5 patients and a Gleason score of 6 (or ISUP 1) in 2 patients.

Conclusion: Multiparametric MRI provided a comprehensive assessment of prostate tumors, with a robust correlation observed between the PIRADS classification and biological and histological data.

1. Introduction

Le cancer de la prostate est la tumeur maligne la plus répandue chez l'homme âgé. Il représentait environ 1 500 000 nouveaux cas dans le monde en 2020 [1]. Chez les deux sexes combinés, il représente la troisième cause de décès par cancer soit 7,1% derrière les cancers du poumon (18,4 %) et du sein (11,6 %) [2].

Au Sénégal, c'est la première cause de décès au service d'urologie de l'hôpital Aristide Le Dantec [3].

L'approche diagnostique classique avec le dosage du PSA et le toucher rectal suivi de biopsies transrectales sous guidage échographique manque à la fois de sensibilité et de spécificité dans la détection du cancer et offre des informations limitées sur l'agressivité [4].

Plusieurs travaux scientifiques soutiennent l'utilisation de l'IRM comme outil d'imagerie le plus sensible et le plus spécifique pour la détection, la caractérisation et la stadification du cancer de la prostate [2,4].

L'IRM est ainsi devenue un préalable essentiel avant la réalisation de biopsie chez tout patient présentant une suspicion clinico-biologique de cancer de la prostate.

Ainsi l'installation d'une IRM haut champ au CHN Dalal Jamm nous a offert l'opportunité d'évaluer la place de cette technique dans le bilan des cancers de la prostate avec comme objectifs :

De déterminer le profil épidémiologique du cancer de la prostate

De décrire les aspects à l'IRM des tumeurs de la prostate

De faire une classification selon PI-RADS des examens réalisés et

D'évaluer la corrélation entre la classification PIRADS, le taux de PSA et les données histologiques.

2. Matériels et Méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective, descriptive sur une période de 8 mois entre le 1^{er} Mai et le 31 Décembre 2021, au service de radiologie du CHN Dalal Jaam.

Ont été inclus, tous les patients adressés pour une IRM prostatique devant des signes cliniques (dysurie, hématurie...) et ou biologiques (augmentation taux de PSA) faisant suspecter un cancer de la prostate.

Les examens ont été fait sur une IRM 1,5 Tesla de marque *HITACHI Echelon Smart*. Le protocole utilisé était des séquences T2 dans les 3 plans, diffusion B1500 et T1Fatsat après injection dynamique de Gadolinium.

Les paramètres étudiés étaient :

- Les données biologiques (taux de PSA),
- Les données IRM (la présence d'une lésion, de son siège, sa forme, sa taille, son signal, ses contours, sa dynamique de rehaussement et la présence ou non d'une rupture capsulaire. Au décours de l'analyse morpho-fonctionnelle une classification des examens selon PIRADS a été faite chez tous nos patients et
- Les données histologiques après biopsie (score de Gleason et ISUP).

3. Résultats

3.1 Age

Parmi les patients reçus à l'IRM durant la période d'étude, 35 répondaient à nos critères d'inclusion. L'âge moyen des patients était de 65 ans avec des extrêmes de 42 ans et 80 ans. L'écart type était de 7,91.

La tranche d'âge 60-69 ans représentait 62,8% de la population d'étude. La répartition des patients selon les tranches d'âge est représentée sur la **figure 1**.

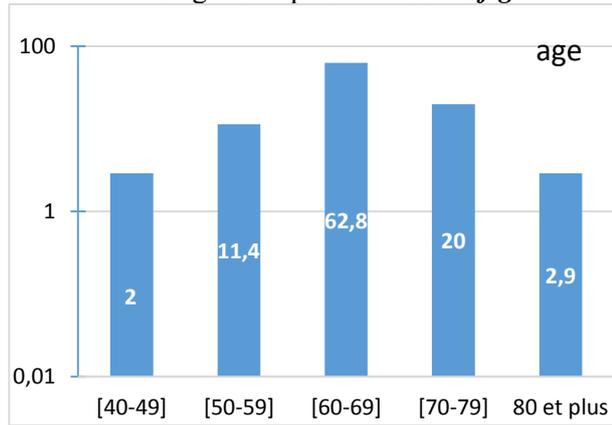


Figure 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge

3.2 Données morphologiques et fonctionnelles

Une lésion prostatique était notée chez 30 patients soit 85,7 %.

Elles siégeaient au niveau de la zone périphérique chez 23 patients (76,7 %) (**figure 2**) et à la zone transitionnelle chez 7 patients (23,3 %).

La forme arrondie était la plus fréquente, notée chez 12 patients soit 40 % des cas (**figure 3**).

La taille moyenne des lésions était de 19 mm. Des lésions de plus de 15 mm étaient retrouvées chez 18 patients soit 60 %.

Une rupture de la capsule prostatique était notée chez 12 patients soit 40 % (**figure 4**).

Concernant les anomalies de signal, toutes les lésions étaient en hyposignal T2 avec une restriction de la diffusion chez 21 patients soit 70% des cas (**figure 5**).

Après injection, une prise de contraste était objectivée chez 27 soit 90 % des lésions. La courbe de rehaussement de type 2 était la plus fréquente

(44,4 %) (**figure 6**) suivi de la courbe de type 3 avec 37%.

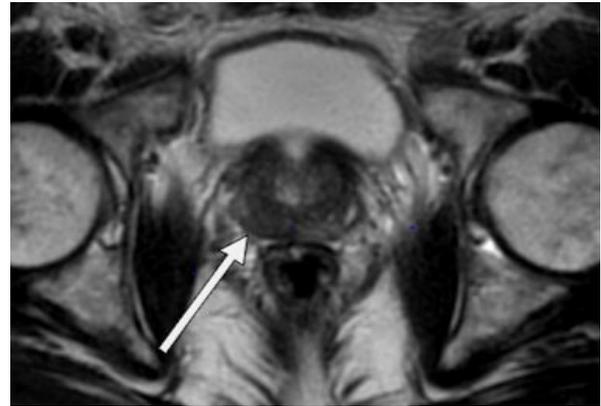


Figure 2 : Séquence axiale pondérée en T2 de la prostate montrant une lésion arrondie, en hyposignal au niveau de la zone périphérique moyenne droite (flèche).

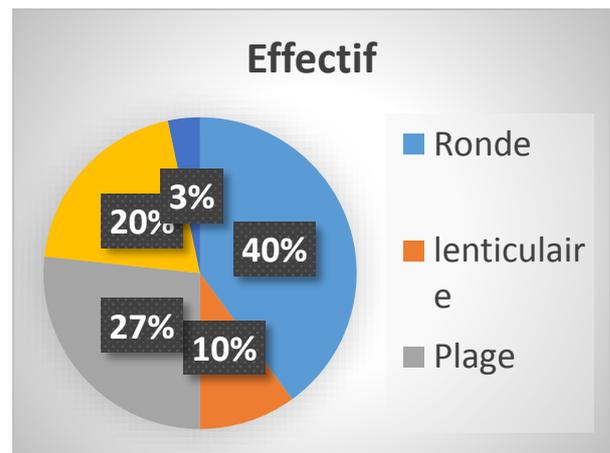


Figure 3 : Répartition des patients selon la forme des lésions.



Figure 4 : Séquence axiale en T2 montrant une lésion de la zone périphérique prostatique en hyposignal (cible) avec rupture de la capsule prostatique en regard (flèche).

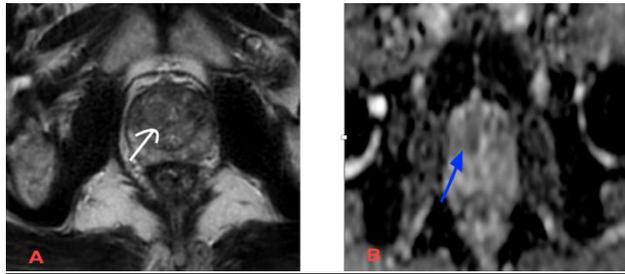


Figure 5 : Séquences axiales en T2 (A) et cartographie ADC (B) montrant une lésion en hyposignal de la zone transitionnelle (flèche blanche) avec restriction de la diffusion apparaissant en hyposignal sur la cartographie ADC (flèche bleue).

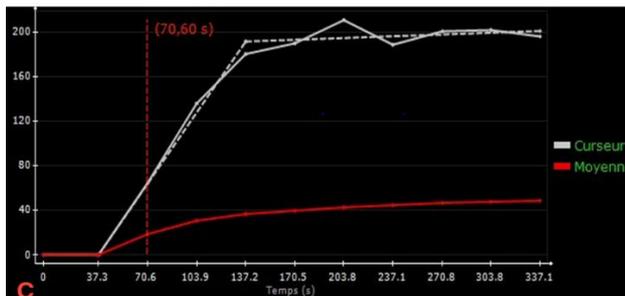
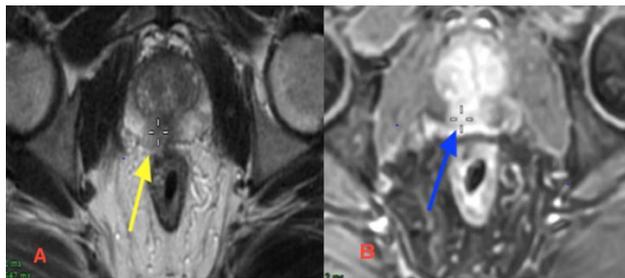


Figure 6 : Analyse de la dynamique de rehaussement d'une lésion de la prostate périphérique
 A : une lésion en hyposignal T2 de la prostate périphérique (flèche jaune)
 B : Rehaussement précoce par le produit de contraste (flèche bleue)
 C : Courbe de type 2, décrivant une ascension rapide « wash in », suivi d'un plateau sans « wash out ».

3.3 Classification PIRADS

Au décours de cette analyse morphologique et fonctionnelle de ces examens d'IRM, une classification a été faite selon le score PI-RADS. Le stade 5 était noté chez 49% des patients, suivi du stade 1 (26%). La répartition des patients selon la classification PIRADS 2.1 est consignée sur la figure 7.

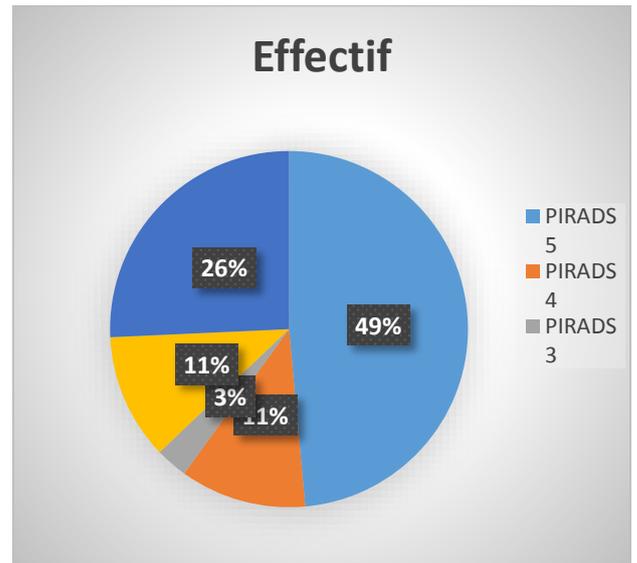


Figure 7 : Répartition des patients selon la classification PIRADS

Tableau 1 : taux de PSA en fonction de la classification PIRADS

Taux de PSA ng/ml	Classification PIRADS				
	1	2	3	4	5
1,5		1			
5		1			
5,4		1			
6,1				1	
6,9	1				
12,5					2
13	1				
17,5		1			
35,6					1
48,8					1
49,3					1
68,8					1

3.4 Données biologiques

Dans notre étude le dosage du taux de PSA avant l'examen IRM n'a été fait que chez 13 patients soit 37,1 %.

Parmi eux, 7 des patients avec un taux de PSA supérieur à 6ng/L étaient classés PIRADS 4 ou 5 voir *tableau I*.

3.5 Données histologiques

Parmi les 21 patients présentant un score PIRADS 4 ou 5; 7 ont eu une biopsie. Un score de Gleason ≥ 7 ou ISUP ≥ 2 a été retrouvé chez 5 patients et 2 avaient des lésions Gleason 6 ou ISUP 1.

4. Discussion

4.1 Age

L'âge moyen de nos patients était de 65 ans avec des extrêmes de 42 ans et 80 ans. Cette moyenne était proche de celle retrouvée par Niang et Ndiaye [5] avec des moyennes d'âge de 65 et de 68,6 ans. Il se rapprochait également des moyennes d'âge rapportées dans la littérature internationale [6,7]. La tranche d'âge la plus représentée était comprise entre 60 et 69 ans, comme décrit dans la littérature [8]. Cependant une série autopsique de patients décédés de cause non tumoral a observé une proportion non négligeable de cancer de la prostate non diagnostiqués chez des sujets de moins de 40 ans, avec une prévalence de 21,4 % [9]. Ainsi, l'âge de début du dépistage du cancer de la prostate en Afrique pourrait être réévalué. Il pourrait ainsi débuté dès la 4ème décennie (30-39 ans).

4.2 Données morphologiques et fonctionnelles

Dans notre étude une lésion prostatique était notée chez 85,7 % des patients. Ce taux était proche de ceux retrouvés dans la littérature et confirme la sensibilité élevée de l'IRM dans la détection des tumeurs prostatiques [10,11].

Les lésions siégeaient au niveau de la zone périphérique dans 76,7 % des cas et au niveau de la zone transitionnelle dans 23,3 % des cas. Ces données étaient sensiblement identiques à celles de Sakai [12] qui trouvait une atteinte de la zone périphérique dans 79,9 % et de la zone

transitionnelle dans 20,1 % confirmant la prévalence des tumeurs prostatiques au niveau de la zone périphérique.

La forme ronde était la plus fréquente dans notre étude (40%). Ceci peut être expliqué par la prévalence, dans notre série de lésion siégeant au niveau de la zone périphérique. En effet, dans la littérature, les tumeurs de la zone périphérique se présentent le plus souvent sous une forme nodulaire [13] et celles de la zone transitionnelle sous une forme lenticulaire [14].

Concernant la taille tumorale, la moyenne était de 19 mm. Cette moyenne est proche de celle retrouvée par Eichelberger (17,3 mm) [15]. Selon certaines études, le délai de récurrence tumorale est d'autant plus court que le diamètre tumoral est plus élevé, comme l'ont observé Eichelberger [16]. En outre l'IRM sous-estime la mesure réelle de la taille par rapport à un examen de pièce opératoire. Ce constat a été fait par Pooli [17], pour qui la taille tumorale radiologique moyenne et la taille tumorale pathologique moyenne étaient respectivement de 15,7 et 23,7 mm. Et ce degré de sous-estimation augmente avec une taille tumorale plus petite [18]. Une rupture de la capsule prostatique était notée chez 40% de nos patients. L'IRM possède une sensibilité et une spécificité élevée pour la détection de l'extension extra prostatique [19,20]. En plus de l'appréciation visuelle, une mesure de la longueur de contact entre la tumeur et la capsule, avec un seuil de 15 mm, permet le diagnostic de l'extension extra prostatique [21].

Concernant le signal, toutes les lésions se présentaient en hyposignal T2. Cet aspect est conforme à celle décrite dans la littérature [22]. Une restriction de la diffusion était présente dans 70 % des cas ; toutes étaient suspectes (PIRADS 4 ou 5). Les séquences de diffusion ont une sensibilité élevée dans la détection des lésions malignes [23]. Et selon les études, l'imagerie combinée en diffusion et en T2 a une sensibilité meilleure que l'imagerie pondérée en T2 seule [24]. Mais le diagnostic du cancer de la zone de transition repose sur l'imagerie T2, car l'aspect en diffusion de l'HBP et celui du cancer sont similaires [25].

Une prise de contraste à l'injection était observée sur 90 % des lésions. Ces données sont proches de celles relatées par Futterer [26] et montrent la sensibilité des séquences dynamiques à contraste

amélioré dans la détection des tumeurs prostatiques. En ce qui concerne la stadification du cancer de la prostate avec l'IRM dynamique, une étude a comparé la performance de lecteurs expérimentés à celle de lecteurs moins expérimentés [27]. Les auteurs ont constaté que pour les lecteurs expérimentés, la sensibilité et la spécificité de la stadification avec l'imagerie dynamique à contraste amélioré étaient de 69 % et 97 % respectivement, et n'étaient pas significativement différentes des valeurs correspondantes obtenues avec l'imagerie pondérée en T2 seule. Cependant, pour les lecteurs moins expérimentés, l'utilisation de l'IRM dynamique a entraîné une amélioration significative de ces paramètres par rapport à l'imagerie pondérée en T2 seule.

4.3 Corrélation entre la classification PIRADS et le taux de PSA

La valeur moyenne normale du taux de PSA admise dépend de la technique utilisée. Elle est de l'ordre de 4 ng/ml et varie en fonction de l'âge [28,29]. Dans notre étude, la valeur du taux de PSA était disponible chez 37,1 % des patients. Ce faible taux s'explique par le remplissage incomplet des bulletins de demande d'examen et constitue l'une des limites de cette étude.

Parmi ces patients, tous ceux qui avaient un taux de PSA inférieurs à 6 ng/ml avaient des lésions non suspectes à l'IRM (PIRADS 2). Alors que 70 % des patients avec un taux de PSA supérieur à 6ng/ml avaient des lésions suspectes (classées PIRADS 4 ou 5). Ces données montrent une corrélation entre le taux de PSA et la classification PIRADS à l'IRM. Par ailleurs, d'après les études, la valeur prédictive négative de l'IRM dans la détection des cancers de la prostate peut aller jusqu'à 98% [30] permettant ainsi l'exclusion d'une maladie significative chez les sujets avec un taux de PSA suspect

4.4 Corrélation entre la classification PIRADS et les données histologiques

Les scores de Gleason et ISUP sont obtenus par l'analyse des pièces biopsiques. Lorsque plusieurs populations tumorales différentes sont présentes au sein de la glande, le score de Gleason est alors la somme des grades des deux populations tumorales les plus fréquentes. Il peut aller de 2 (soit 1+1) à 10

(soit 5+5); Redéfini en 2005, le score de Gleason n'est plus constitué que de 3 grades allant de 3 à 5 et s'étend donc de 3-3 (soit 6) à 5-5 (soit 10) [31].

La classification ISUP est basée sur le score de Gleason et a été créée pour rendre son interprétation plus simple et plus fiable sur le plan pronostic.

Ces scores (Gleason et ISUP) définissent ainsi l'agressivité des tumeurs :

- ISUP 1 équivalent du Gleason 6 (3+3) : correspond aux tumeurs peu indifférenciées et peu agressives.
- ISUP 2 équivalent du Gleason 7 (3+4) : correspond aux tumeurs moyennement indifférenciées.
- ISUP 3 équivalent du Gleason 7 (4+3) : ces tumeurs sont plus agressives que celles de score 3+4.
- ISUP 4 (Gleason 8) et ISUP 5 (Gleason 9 et 10) : correspondent aux tumeurs très indifférenciées et très agressives.

Ces scores sont des facteurs pronostiques efficaces dans la prise en charge des cancers de la prostate [32].

Dans notre étude, les données histologiques étaient disponibles chez 33,3 % des patients. Ce faible taux est dû à certaines parties des dossiers non retrouvées aux archives. Parmi ces patients, Cinq (71,4 %) des 7 patients chez qui l'IRM a trouvé des lésions suspectes (PIRADS 4 ou 5) ont présenté des lésions cancéreuses à l'histologie classées Gleason 7, 8 et 9. Ces données corroborent celles notées dans la littérature [33,34] et montrent une corrélation entre les données de l'IRM et les résultats de la biopsie. L'utilisation de l'IRM aide ainsi à sélectionner les patients nécessitant une biopsie.

5. Conclusion

L'IRM multiparamétrique permet une bonne évaluation des tumeurs prostatiques. Elle facilite la localisation des lésions suspectes, orientant ainsi les biopsies afin d'améliorer la sensibilité des résultats anatomopathologiques.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

1. Leslie SW, Soon-Sutton TL, R I A, Sajjad H, Siref LE. Prostate Cancer. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cité 3 oct 2023]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470550/>
2. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424.
3. DEMBELE M. Mortalité en urologie: identification des différentes causes au cours des quatre dernières années au service d'urologie du CHU Aristide Le Dantec [Internet]. [cité 3 oct 2023]. Disponible sur: <http://bibnum.ucad.sn/viewer.php?c=thm&d=thm%5f2015%5f0021>
4. Boesen L, Nørgaard N, Løgager V, Balslev I, Thomsen HS. A Prospective Comparison of Selective Multiparametric Magnetic Resonance Imaging Fusion-Targeted and Systematic Transrectal Ultrasound-Guided Biopsies for Detecting Prostate Cancer in Men Undergoing Repeated Biopsies. *Urol Int.* 1 avr 2017;99(4):384-91.
5. Niang L, Ndoye M, Ouattara A, Jalloh M, Labou M, Thiam I, et al. Cancer de la prostate : quelle prise en charge au Sénégal? *Prog En Urol.* janv 2013;23(1):36-41.
6. Cancer de la prostate au Centre Hospitalier Universitaire Aristidie Le Dantec de Dakar : aspects épidémiologiques sur les cinq dernières années: Prostate cancer in Aristide Le Dantec hospital of Dakar: epidemiological aspects over the last five years | *Annales Africaines de Medecine.* [cité 3 oct 2023]; Disponible sur: <https://www.ajol.info/index.php/aamed/article/view/210115>
7. Ndoye M, Niang L, Gandaho KI, Jalloh M, Labou I, Gueye S. Cancer avancé de la prostate au Sénégal. Aspects diagnostiques à l'hôpital de Grand Yoff. *Prog En Urol.* 1 avr 2014;24(5):271-5.
8. Tengue K, Kpatcha TM, Botcho G, Leloua E, Amavi AK, Sikpa K, et al. Profil épidémiologique, diagnostique, thérapeutique et évolutif du cancer de la prostate au Togo. *Afr J Urol.* 1 juin 2016;22(2):76-82.
9. Ouattara A, Hodonou R, Avakoudjo J, Cisse D, Zango B, Gandaho I, et al. Épidémiologie des cancers urologiques au Centre national hospitalier universitaire Hubert Koutoukou Maga Cotonou, Bénin. Analyse d'une série hospitalière de 158 cas. *Prog En Urol.* avr 2012;22(5):261-5.
10. Kpatcha TM, Anoukoum T, Darre T, Botcho G, Sarr A, Gaye W, et al. Prevalence du cancer de la prostate à l'autopsie chez le noir africain : a propos d'une série de 81 cas / prevalence of prostate cancer in black african men: about 81 cases. *J Rech Sci L'Université Lomé.* 2013;15(3):393-7.
11. Kim B, Breau RH, Papadatos D, Fergusson D, Doucette S, Cagiannos I, et al. Diagnostic accuracy of surface coil magnetic resonance imaging at 1.5 T for local staging of elevated risk prostate cancer. *Can Urol Assoc J J Assoc Urol Can.* août 2010;4(4):257-62.
12. Schoots IG, Roobol MJ, Nieboer D, Bangma CH, Steyerberg EW, Hunink MGM. Magnetic resonance imaging-targeted biopsy may enhance the diagnostic accuracy of significant prostate cancer detection compared to standard transrectal ultrasound-guided biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* sept 2015;68(3):438-50.
13. Sakai I, Harada K, Ichii, Kurahashi T, Yamanaka K, Hara I, Miyake H. Analysis of differences in clinicopathological features between prostate cancers located in the transition and peripheral zones. *Int J Urol Off J Jpn Urol Assoc.* avr 2006;13(4):368-72.
14. 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.* janv 2016;69(1):16-40.
15. Kayhan A, Fan X, Oommen J, Oto A. Multi-parametric MR imaging of transition zone prostate cancer: Imaging features, detection and staging. *World J Radiol.* 28 mai 2010;2(5):180-7.
16. Eichelberger LE, Koch MO, Eble JN, Ulbright TM, Juliar BE, Cheng L. Maximum tumor diameter is an independent predictor of prostate-specific antigen recurrence in prostate cancer. *Mod Pathol Off J U S Can Acad Pathol Inc.* juill 2005;18(7):886-90.
17. Pooli A, Johnson DC, Shirk J, Markovic D, Sadun TY, Sisk AE, et al. Predicting Pathological Tumor Size in Prostate Cancer Based on Multiparametric Prostate Magnetic Resonance Imaging and Preoperative Findings. *J Urol.* févr 2021;205(2):444-51.
18. Bratan F, Melodelima C, Souchon R, Hoang Dinh A, Mège-Lechevallier F, Crouzet S, et al. How accurate is multiparametric MR imaging in evaluation of prostate cancer volume? *Radiology.* avr 2015;275(1):144-54.
19. Popița C, Popița AR, Andrei A, Rusu A, Petruț B, Kacso G, et al. Local staging of prostate cancer with multiparametric-MRI: accuracy and inter-reader agreement. *Med Pharm Rep.* avr 2020;93(2):150-61.
20. Boesen L, Chabanova E, Løgager V, Balslev I, Mikines K, Thomsen HS. Prostate cancer staging with extracapsular extension risk scoring using multiparametric MRI: a correlation with histopathology. *Eur Radiol.* juin 2015;25(6):1776-85.
21. Eurboonyanun K, Pisuchpen N, O'Shea A, Lahoud RM, Atre ID, Harisinghani M. The absolute tumor-capsule contact length in the diagnosis of extraprostatic extension

- of prostate cancer. *Abdom Radiol N Y.* août 2021;46(8):4014-4024.
22. Arrivé L, Le Hir P, Moustarhfir M, Quach C. Unithèque. [cité 3 oct 2023]. Guide pratique d'IRM. Disponible sur: <https://www.unitheque.com/guide-pratique-irm/imagerie-medicale-pratique/elsevier-masson/Livre/125975>
 23. Hosseinzadeh K, Schwarz SD. Endorectal diffusion-weighted imaging in prostate cancer to differentiate malignant and benign peripheral zone tissue. *J Magn Reson Imaging JMRI.* oct 2004;20(4):654-661.
 24. Tan CH, Wei W, Johnson V, Kundra V. Diffusion-weighted MRI in the detection of prostate cancer: meta-analysis. *AJR Am J Roentgenol.* oct 2012;199(4):822-829.
 25. Cornud F, Richarme-Barthelet D, Liberatoire M, Beuvon F, Rouanne M, Barry N. EM-Consulte. [cité 3 oct 2023]. Imagerie de diffusion du cancer de la prostate. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/241773/imagerie-de-diffusion-du-cancer-de-la-prostate>
 26. Fütterer JJ, Heijmink SWTPJ, Scheenen TWJ, Veltman J, Huisman HJ, Vos P, et al. Prostate cancer localization with dynamic contrast-enhanced MR imaging and proton MR spectroscopic imaging. *Radiology.* nov 2006;241(2):449-458.
 27. Fütterer JJ, Engelbrecht MR, Huisman HJ, Jager GJ, Hulsbergen-van De Kaa CA, Witjes JA, et al. Staging prostate cancer with dynamic contrast-enhanced endorectal MR imaging prior to radical prostatectomy: experienced versus less experienced readers. *Radiology.* nov 2005;237(2):541-549.
 28. Villani R, Roosendaal A, Hämmerli P, Iselin CE. PSA et IRM: comment s'en servir de façon raisonnable pour la détection du cancer de la prostate. *Urol Prax.* 1 déc 2020;22(4):153-159.
 29. David MK, Leslie SW. Prostate Specific Antigen. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [cité 3 oct 2023]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557495/>
 30. Fütterer JJ, Briganti A, De Visschere P, Emberton M, Giannarini G, Kirkham A, et al. Can Clinically Significant Prostate Cancer Be Detected with Multiparametric Magnetic Resonance Imaging? A Systematic Review of the Literature. *Eur Urol.* déc 2015;68(6):1045-1053.
 31. Salomon L. Le score de Gleason pour les nuls. *Prog En Urol - FMC.* mars 2014;24(1):F13-15.
 32. Epstein JI. Update on the Gleason grading system. *Ann Pathol.* nov 2011;31(5 Suppl):S20-26.
 33. Bastian-Jordan M. Magnetic resonance imaging of the prostate and targeted biopsy, Comparison of PIRADS and Gleason grading. *J Med Imaging Radiat Oncol.* avr 2018;62(2):183-187.
 34. Boesen L. Multiparametric MRI in detection and staging of prostate cancer. *Dan Med J.* févr 2017;64(2):B5327.