



## ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

## IRM corps entier, étude princeps en Afrique subsaharienne à propos de 50 cas colligés à Abidjan (Côte d'Ivoire)

*Whole body mri, primary study in sub-saharan Africa about 50 cases collected in Abidjan (Côte d'Ivoire)*

TOURE Abdoulaye<sup>1,2\*</sup>, GNAOULÉ Debato Tina<sup>1,2</sup>, FATTO Nguessan Ebeysse<sup>1,2</sup>, DIABATÉ Aboubacar Sidiki<sup>1,3</sup>, GBAZI Grégoire Casimir<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>: UFR des Sciences Médicales d'Abidjan, Université Felix Houphouët-Boigny d'Abidjan (Abidjan –Cote D'Ivoire).

<sup>2</sup>:Service de radiologie. CHU Cocody (Abidjan, Cote- D'Ivoire).

<sup>3</sup>:Service de radiologie. CHU de treichville (Abidjan, Côte-D'Ivoire)

Correspondence TOURE ABDOULAYE, [tourreadam@yahoo.fr](mailto:tourreadam@yahoo.fr), +225 0101690712

### Mots-clés :

IRM- corps entier-  
Néoplasies

### Keywords:

Whole body -MRI -  
Neoplasia

### \*Auteur

correspondant

TOURE ABDOULAYE,  
[tourreadam@yahoo.fr](mailto:tourreadam@yahoo.fr)  
+225 0101690712

Reçu le : 30/12/2021

Accepté le : 22/04/2022

### RÉSUMÉ

**Objectif** : Décrire les caractéristiques épidémiocliniques et IRM des patients

**Méthodes** : il s'agissait d'une étude prospective à visée descriptive et analytique qui s'est déroulée à Abidjan en Côte d'Ivoire à la polyclinique FARAH sur une période de 6 mois (février à juin 2020).

Nous avons procédé à un échantillonnage systématique de tous les patients ayant effectué une IRM corps entier (IRM CE). Nous avons inclus les patients venus pour suspicion diagnostique de lésion primitive ou recherche de localisation secondaire d'une lésion primitive connue et exclu les patients pour qui le bulletin d'examen ne comportait pas le motif d'examen précis. 50 patients ont été inclus au total. Les séquences les plus discriminantes étaient la diffusion/ADC et l'injection T1 FAT SAT gadolinium.

**Résultats** : L'âge moyen était de 57 ans avec des extrêmes de 04 ans et 81 ans. La tranche d'âge de 55 ans à 65 ans représentait 34% de l'effectif et les patients de sexe masculin en représentaient 54%, soit un sex-ratio de 1,17.

La probabilité d'observer une lésion cancéreuse était de 10,36 fois plus élevée chez le sujet de plus de 50 ans ( $p < 0,05$ ).

Les indications les plus fréquentes de l'IRM corps entier étaient le cancer du sein chez 16 patients (32%) suivie du cancer de la prostate chez 10 patients (20%) des cas.

L'IRM CE avait mis en évidence des lésions néoplasiques chez 36 patients (72%) sur un total de 50 patients. Pour la topographie, Les lésions néoplasiques prédominaient à l'étage thoraco-cervicale dans (58,33%) des cas suivis de la localisation abdomino-pelvienne (44,44%). Ces lésions étaient surtout mammaires chez 13 patients (36,11%), et prostatiques chez 9 patients (25%). Une lésion métastatique a été mise en évidence chez 12 patients (33,33%). Les lésions néoplasiques mammaires et prostatiques avaient les localisations secondaires les plus variées.

**Conclusion** : La rentabilité diagnostique de l'IRM corps entier était de 72%. L'âge moyen de survenu des néoplasies était de 57 ans. L'innocuité et les performances de l'IRM corps entier font d'elle un examen de choix dans notre contexte d'exercice en l'absence de la scintigraphie

et TEP-scanner qui demeurent des examens essentiels dans le diagnostic et le bilan d'extension des lésions néoplasiques.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the epidemiological, clinical and MRI characteristics of the patients

**Methods:** This was a prospective descriptive and analytical study that took place in Abidjan, Côte d'Ivoire, at the FARAH polyclinic over a period from February to June 2020.

We systematically sampled all patients who had undergone whole-body MRI (WBMRI). We included patients who came for diagnostic suspicion of a primary lesion or search for a secondary location of a known primary lesion and excluded patients for whom the examination report did not include the specific reason for examination. 50 patients were included in total. The most discriminating sequences were diffusion/ADC and T1 FAT SAT gadolinium injection.

**Results:** The mean age was 57 years with extremes of 04 and 81 years. The age range 55 to 65 years represented 34% of the population and male patients represented 54%, i.e. a sex ratio of 1.17. The probability of finding a cancerous lesion was 10.36 times higher in subjects over 50 years old ( $p < 0.05$ ).

The most frequent indications for whole-body MRI were breast cancer in 16 patients (32%) followed by prostate cancer in 10 patients (20%).

Whole-body MRI showed neoplastic lesions in 36 patients (72%) out of a total of 50 patients. As for the topography, the neoplastic lesions were predominantly located in the thoraco-cervical region in 58.33% of the cases, followed by the abdomino-pelvic region in 44.44%. These lesions were mainly mammary in 13 patients (36.11%), and prostatic in 9 patients (25%). A metastatic lesion was found in 12 patients (33.33%). Breast and prostate neoplastic lesions had the most varied secondary locations.

**Conclusion:** The diagnostic efficiency of whole-body MRI was 72%. The mean age of neoplasia occurrence was 57 years. The safety and performance of whole-body MRI make it an examination of choice in our practice context in the absence of scintigraphy and PET-scanner, which remain essential examinations in the diagnosis and extension assessment of neoplastic lesions.

## 1. Introduction

Le cancer constitue de nos jours la deuxième cause de mortalité dans les pays développés et fait partie des trois principales causes de mortalité chez l'adulte dans les pays en voie de développement [1]. Selon l'OMS, il tend à devenir un problème de santé publique dans les pays en développement par l'augmentation de sa fréquence. Les cancers peuvent survenir à tout âge avec des fréquences très différentes selon les tranches d'âge.

La détection précoce des lésions cancéreuses demeure le meilleur moyen de leur prise-en-charge. Elle permet un meilleur pronostic vital, fonctionnel et esthétique tout en évitant des interventions chirurgicales radicales tout en réduisant le délai de rémission. Pour des cancers évolués, la détection des lésions métastatiques conditionne les modalités de traitement. Dans cette optique, l'imagerie par résonance magnétique corps entier (IRM CE) se présente comme un examen de choix, associant innocuité et excellente résolution spatiale. De plus, elle permet, sur le plan anatomique, d'acquérir des coupes dans toutes les directions de l'espace [2].

En Côte d'Ivoire, l'IRM est d'usage récent. Compte tenu de l'absence de la scintigraphie et du PET-Scan, gold standard dans la détection des métastases et du staging pré thérapeutique, nous avons réalisé la présente étude dont l'objectif était de décrire les caractéristiques

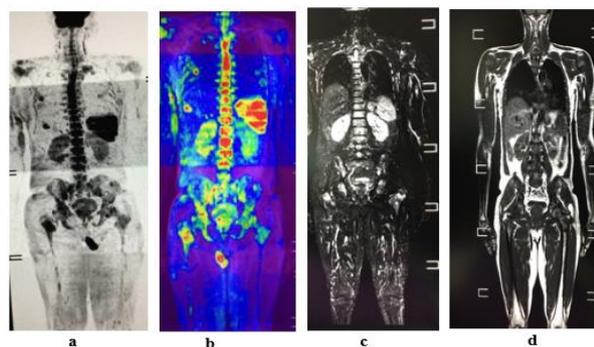
épidémiologiques et IRM des patients après la première mise en route.

## 2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude prospective à visée descriptive et analytique qui s'est déroulée à Abidjan en Côte d'Ivoire sur une période de 05 mois allant de février à juin 2020. Il s'agissait de patient venu pour suspicion diagnostic de lésion primitive ou recherche de localisation secondaire d'une lésion primitive connue et exclu les patients pour qui le bulletin d'examen ne comportait pas le motif d'examen.

Nous avons inclus 50 patients ayant effectué une IRM corps entier.

Les examens ont été réalisés sur un appareil de type 1,5 TESLA avec la seule antenne de la table d'examen associée à l'antenne abdomen. Les séquences utilisées étaient (en corps entier) coronal T1, T2, STIR, diffusion de b0 à b1500 avec étude de cartographie ADC ; axiales T2, T1 et diffusion en thoraco-abdomino-pelvienne et T1 Fat Sat (saturation de de graisse) coronale après injection de Gadolinium (**figure 1**).



**Figures 1 :** a : Séquence diffusion inversion de gris coronale : ADC. b : Séquence fusion coronale. c : Séquence STIR coronale. d : Séquence T1 coronal

On ajoutait des séquences selon la région d'intérêt.

Les paramètres techniques étaient : TE : 3.3 ; TR :34 ; FOV :450x450mmx70mm ; voxel :1,1x1,59x10mm ; matrix :404x283x5mm ; épaisseur :4-5mm

La durée de l'examen variait de 50min et 1h20min selon les patients.

Une lésion a été retenue comme néoplasique primitive ou secondaire par une anomalie de signal sous forme d'hypersignal diffusion avec restriction de l'ADC et rehaussement après injection de Gadolinium.

Les paramètres étudiés étaient : Les données sociodémographiques, l'indication de l'IRM, la présence de lésion en faveur de néoplasie, l'existence de lésion en faveur d'une métastase, la topographie des lésions cancéreuses et l'analyse des lésions selon la topographie. La distribution des variables continues était décrite par leur moyenne, leur écart-type, leur intervalle interquartile et leurs extrêmes.

La distribution des variables discrètes étaient décrites par leurs différentes proportions exprimées en pourcentage (%).

La comparaison des proportions s'est faite par le biais du Chi<sup>2</sup> de Pearson et le test exact de Fisher. Le risque a été exprimé en Odds-Ratio (rapport de côte).

Le seuil de significativité alpha a été fixé à 5% (0,05).

### 3. Résultats

L'âge moyen était de 57 ans avec des extrêmes de 04 ans et 81 ans. La tranche d'âge de 55 à 65 ans représentait 34% de l'effectif.

Les patients de sexe masculin représentaient 54% de l'effectif, soit un sex-ratio de 1,17.

Le cancer du sein était l'indication la plus fréquente chez 16 patients soit 32% des cas suivie du cancer de la prostate chez 10 patients soit 20% des cas (**Tableau I**).

**Tableau I :** Répartition des patients selon l'indication de l'IRM corps entier

Localisation	Effectif	Pourcentage (%)
Sein	16	32
Prostate	10	20
Foie	4	8
Poumon	4	8
Thyroïde	4	8
Bilan de santé	2	4
Colon	2	4
Péritoine	2	4
Estomac	1	2
Rectum	1	2
Testicule	1	2
Utérus	1	2
Parotïde	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

L'IRM CE a mis en évidence des lésions néoplasiques chez 36 patients soit 72% des cas

La probabilité d'observer une lésion cancéreuse était 10,36 fois plus élevée chez les sujets de plus de 50 ans. Cette différence était significative (p<0,05) (**Tableau II**).

**Tableau II :** Répartition de la rentabilité diagnostique de l'IRM corps entier selon l'âge

Présence de lésion cancéreuse	Age >50 ans	Age ≤ 50 ans	Valeur p	OR (IC 95%)
<b>OUI</b>	29/33 (87,88%)	7/17 (41,18%)	<b>0,0005</b>	<b>10,36 (2,08-56,61)</b>
<b>NON</b>	4/33 (12,12%)	10/17 (58,82%)		

Les lésions néoplasiques prédominaient à l'étage thoraco-cervicale chez 21 patients soit 58,33% des cas suivie de la localisation abdominale pelvienne chez 16 patients soit 44,44% des cas. Les lésions cancéreuses étaient surtout mammaires chez 13 patients (36,11%), et prostatiques chez 9 patients (25%) (**Tableau III**).

**Tableau III :** Répartition des patients selon le diagnostic d'organe des lésions cancéreuses

Diagnostic d'organe	Effectif	Pourcentage (%)
Sein	13	36,11
Prostate	9	25,00
Poumon	3	8,33
Foie	2	5,56
Péritoine	2	5,56
Thyroïde	2	5,56
Colon	1	2,78
Estomac	1	2,78
Fémur	1	2,78
Parotïde	1	2,78
Utérus	1	2,78
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Chez 12 patients (33,33%), une lésion métastatique a été mise en évidence.

Les lésions mammaires (13) étaient associées à une métastase dans 23,08% des cas (**Tableau IV**).

**Tableau IIIV : Répartition des lésions métastatiques selon la localisation initiale de la lésion cancéreuse**

Diagnostic d'organe	Effectif	Métastase
Sein	13	3 (23,08)
Prostate	9	3 (33,33)
Poumon	3	1 (33,33)
Foie	2	0 (0)
Péritoine	2	2 (100)
Thyroïde	2	1 (50,00)
Colon	1	0 (0)
Estomac	1	0 (0)
Fémur	1	0 (0)
Parotide	1	1 (100)
Utérus	1	1 (100)
<b>Total</b>	36	12 (33,33)

#### 4. Discussion

L'âge moyen des patients était de 57 ans. Il était supérieur à celui observé par Effi et al qui dans leurs travaux sur l'épidémiologie des cancers en Côte d'Ivoire avaient objectivé un âge moyen de 51,26 ans [3]. Cette différence pourrait s'expliquer par le délai entre le diagnostic du cancer et la survenue de métastase pour laquelle une IRM corps entier était demandée.

Nous avons mis en évidence un risque 10,36 fois plus élevé de cancer chez les patients de plus de 50 ans. Pour Schneider, l'âge médian du diagnostic de cancer est proche de 70 ans et l'on projette qu'en 2030, plus de 70 % des cas de cancer apparaîtront chez les individus de 65 ans et plus. L'âge est associé à des modifications moléculaires, cellulaires et physiologiques qui influencent la cancérogenèse ainsi que la croissance des cancers [4].

Nous avons enregistré une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,17. Ce résultat était différent de celui observé par Effi et al. [3] en Côte d'Ivoire. Dans leur étude la proportion des femmes était la plus élevée avec un sex-ratio de 0,9 (3). Cette différence pourrait s'expliquer par l'absence du cancer du col de l'utérus dans notre série. Il représentait le cancer le plus fréquent dans les études d'Effi et al. Cependant, nos résultats étaient en accord avec ceux enregistrés en France avec un sex-ratio de 1,38 [5]. En Espagne et aux États-Unis, le sex-ratio était respectivement de 1,39 et 1,11 [6].

La principale indication de l'IRM corps entier était le cancer du sein (32%). Ce résultat est dû à la forte prévalence du cancer du sein en Côte d'Ivoire. En effet,

le cancer du sein est devenu le 1er cancer féminin en côte d'ivoire (3).

Dans notre série, l'IRM corps entier avait mis évidence des lésions en faveur d'un processus tumoral dans 72% des cas. Cela montre que l'IRM corps entier pourrait bien être incluse dans l'algorithme de diagnostic et de staging pré et post thérapeutique des cancers dans les services hospitaliers ivoiriens. En effet, L'imagerie de diffusion donne des renseignements qualitatifs (image de diffusion pour une valeur de b) et quantitatifs (cartographie ADC). Les premières facilitent le bilan d'extension tumorale, la détection d'adénopathies et la recherche de métastases en montrant 43 % de lésions supplémentaires par rapport aux séquences pondérées T1, T2 et T1 injectée [7].

Les lésions mammaires représentaient les lésions thoraco-cervicales les plus fréquentes. Elles avaient été mises en évidence par une masse mammaire se rehaussant après injection de gadolinium et la présence d'adénomégalies latéro-pectorales dorsales. Les lésions étaient en hypersignal STIR, hypersignal diffusion b1500 avec restriction de l'ADC. Les lésions mammaires représentaient également la localisation la plus fréquente de toute notre série avec 13 cas, soit 36,1% des patients. Dans la série d'Effi et al, le cancer du sein représentait le troisième cancer par ordre de fréquence (7,69%) après le cancer du col de l'utérus (17,4%) et le cancer de la peau [3].

À l'IRM corps entier, les lésions pulmonaires ont été mis en évidence par la présence d'une masse pulmonaire avec une prise de contraste après injection de gadolinium. Présence d'un rehaussement pleural. Les lésions cancéreuses pulmonaires représentaient la troisième lésion de notre série et la deuxième lésion thoraco-cervicale avec 8,33% de l'effectif.

L'IRM est actuellement la seule technique non invasive pour l'exploration du corps entier. En cas d'insuffisance rénale significative, il est préférable d'utiliser l'IRM avec produit de contraste que la TDM avec produit de contraste [8].

Les lésions thyroïdiennes avaient été objectivées par la mise en évidence d'une masse développée aux dépens du lobe thyroïdien avec rehaussement hétérogène après injection de gadolinium. Ces lésions apparaissaient en hyper signal diffusion, un hyper signal STIR avec une restriction de L'ADC. Les lésions thyroïdiennes représentaient 5,56% des lésions cancéreuses de notre série. Nos résultats étaient proches de ceux de Colonna et al qui ont estimé à 4% la proportion des cancers thyroïdiens dans la population des cancers en France [9]. Les lésions cancéreuses péritonéales représentaient 5,56% des cancers dans notre série. Elles étaient objectivées en hyper signal Stir, diffusion, un avec une restriction de l'ADC.

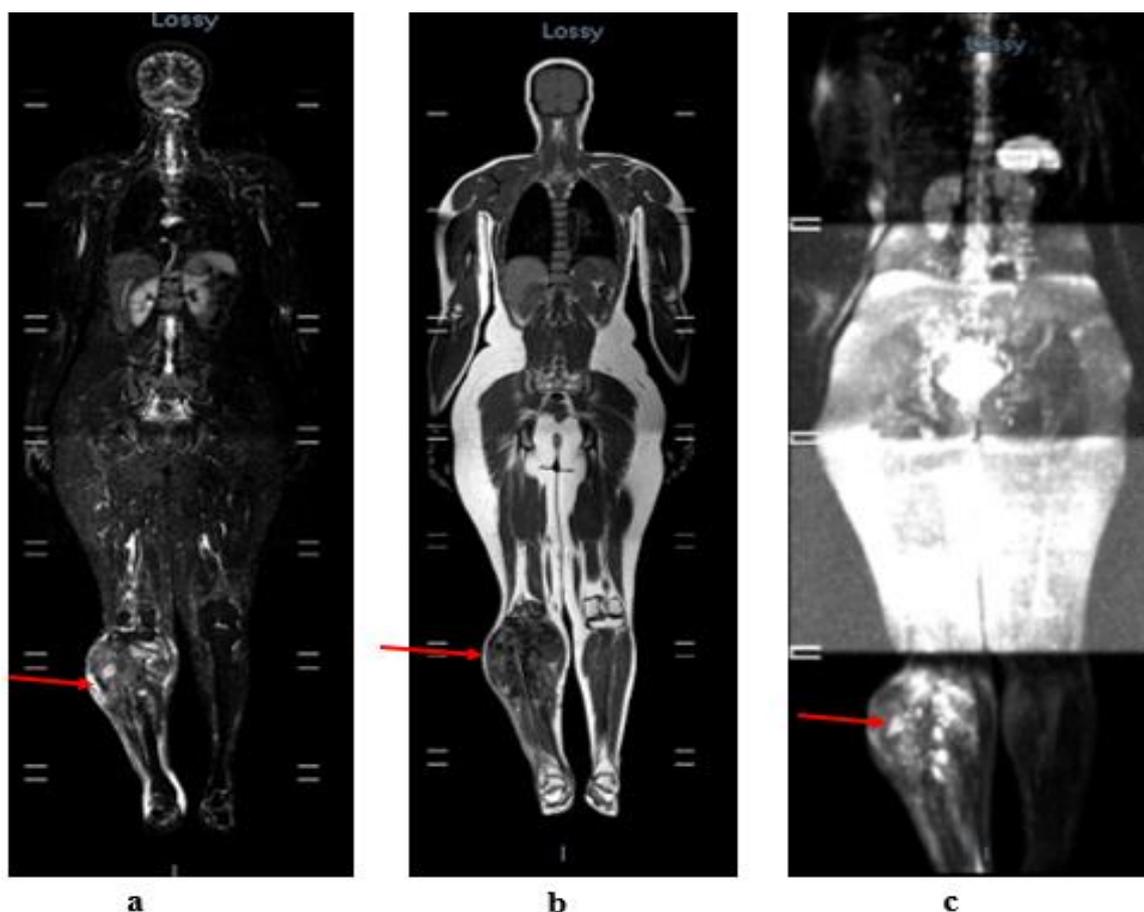
L'IRM a démontré sa capacité à détecter les lésions péritonéales. Elle bénéficie d'une meilleure résolution en

contraste grâce à un rehaussement du péritoine tumoral par le gadolinium plus efficace que par les produits de contraste iodés. Les séquences de diffusion améliorent également la détection des lésions de petite taille ou situées dans certaines régions anatomiques d'expertise difficile, telles que la coupole diaphragmatique droite, les anses digestives et le pelvis [10]. La sensibilité et la spécificité de l'IRM avec séquence de diffusion sont respectivement de 84-90 % et 82-95 % [10].

Les cancers hépatiques ont été mis en évidence par une masse hépatique en hypersignal diffusion, un ADC bas avec une prise de contraste en « collecte » et un centre hypovasculaire traduisant la localisation métastatique. Les lésions cancéreuses représentaient 5,56% des cancers dans notre série. Effi et al avaient enregistré une proportion inférieure à la nôtre avec 1,81% [3]. En France, la proportion enregistrée par Colonna et al était également inférieure à la nôtre. Elle était de 1,13% [9].

Une hyper prolifération cellulaire se traduisant par une diminution de l'ADC ou, à l'inverse, une expansion de l'espace liquide se traduisant par une augmentation de l'ADC

Les lésions prostatiques ont été mis en évidence par la présence d'un hypersignal STIR, hypersignal diffusion et une restriction de l'ADC. Les tumeurs prostatiques représentaient les deuxièmes tumeurs par ordre de fréquence dans notre série avec 25% des lésions cancéreuses observées. Cette proportion était également supérieure à celle observée par Effi et al. Dans leur étude, les cancers de la prostate ne représentaient que 7,76% des cancers (3). Notre résultat était proche de celui de Colonna et al qui avait estimé à 26,78% la proportion des cancers de la prostate par rapport aux autres cancers en France [9].



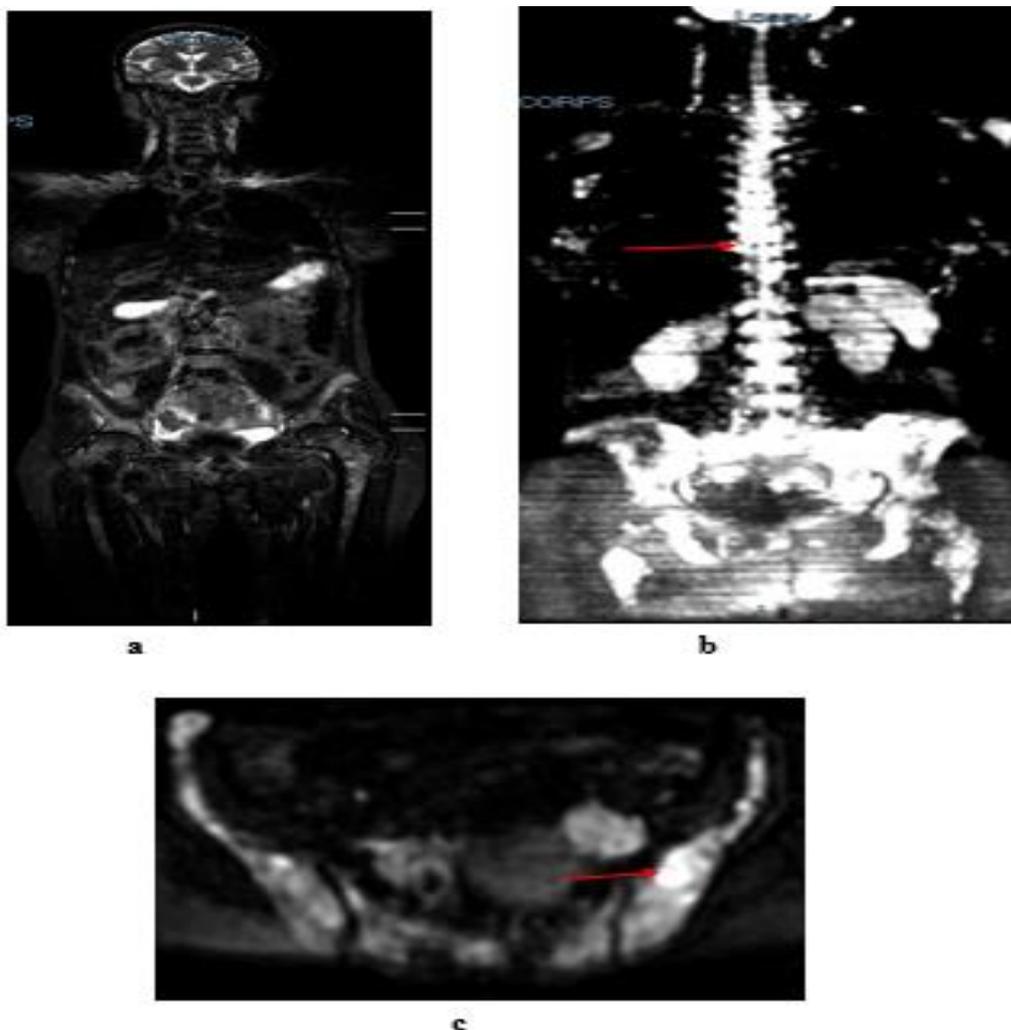
**Figure 2 :** Masse tumorale de la jambe droite au fémur et tibia. a : Séquence STIR en hyper signal. b : Séquence T1 en hypo signal. c : Séquence diffusion hyper signal avec baisse de l'ADC

Depuis le début des années 2000, l'IRM est de plus en plus utilisée pour la détection et la localisation des foyers tumoraux à l'intérieur de la glande. Cet intérêt récent

pour l'obtention d'une cartographie précise du cancer est lié d'une part à de nouveaux besoins cliniques : guidage des biopsies chez les patients à toucher rectal normal et PSA élevé, surveillance de cancers jugés trop peu «

significatifs » pour nécessiter un traitement invasif, guidage de thérapies mini-invasives, etc. et d'autre part à l'apparition de nouvelles séquences d'imagerie qui

permettent de mieux distinguer le tissu tumoral et le tissu prostatique bénin (IRM dynamique, spectroscopie et récemment, IRM de diffusion [11])

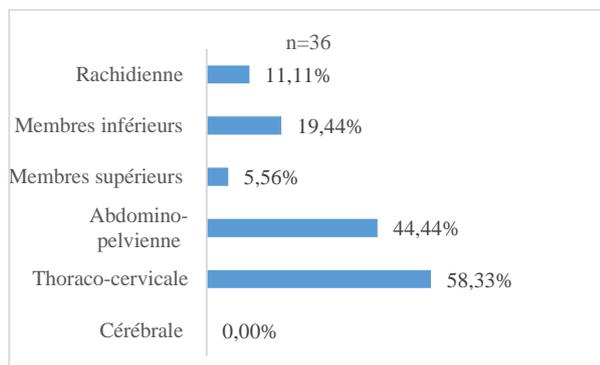


**Figure 3:** Métastase osseuse vertebale et sacroiliaque d'un cancer du sein. a : Coronale STIR, lésion en hyper signal. b : Coronale diffusion, lésion en hyper signal . c : Axiale diffusion, lésion en hypersignal

L'évaluation ganglionnaire se fait dans le même temps que l'IRM prostatique avec une étude des chaînes iliaques et ilio-obturatrices, jusqu'à la bifurcation fémorale. Les critères sémiologiques principaux sont la taille (8 mm pour les ganglions obturateurs, 10 mm en lombo-aortique) et la forme (arrondie plutôt qu'ovale). L'IRM a supplanté le scanner dans cette exploration [12].

Pour les lésions osseuses (membres et rachis), une lésion cancéreuse primitive a été observée chez 1 patient (2,78%) caractérisé par la mise en évidence d'un hypersignal STIR, un hypersignal diffusion et une restriction de l'ADC. Effi et al ont enregistré 1,72% de cancers osseux primitifs. La variation observée pourrait être due aux fluctuations d'échantillonnage (**figure 2**).

Nous avons enregistré 33% de métastases chez les patients chez qui une lésion cancéreuse a été évoquée. Ces lésions étaient mises en évidence par un hypersignal diffusion, un hypersignal STIR, et une restriction de l'ADC (**figure 3**).



**Figure 4** : Répartition des patients selon la topographie des lésions cancéreuses observées (un patient pouvait présenter plusieurs localisations)

L'IRM corps entier, qu'elle se limite à des séquences de saturation de graisse ou avec des protocoles plus complets, a déjà prouvé sa supériorité par rapport à la scintigraphie dans la détection des métastases osseuses [13, 14]. Elle est donc depuis 2000 incluse dans les critères de bonne pratique publiés par l'American Collège of Radiology. Les protocoles évalués jusqu'à maintenant ne comprenaient pas de séquence de diffusion. Cette séquence nous semble fondamentale pour deux raisons. Hormis sa forte sensibilité, elle permet également d'augmenter largement la spécificité, de nombreux travaux ayant montré son intérêt dans la différenciation bénin/malin des fractures tassement vertébrales notamment [15]. Cette séquence permet également d'établir une carte du coefficient de diffusion apparente (ADC), reflet de la cellularité d'une lésion et dont de nombreuses applications ont vu ou voient le jour (étude de la moelle osseuse, du cancer du sein, de la prostate).

La plus importante série publiée à ce jour comparant les résultats de l'IRM corps entier par rapport au PET/CT, qui incluait 98 patients [14] a montré que l'IRM donnait des résultats supérieurs au PET/ CT pour les métastases cérébrales, hépatiques et osseuses.

Les métastases que nous avons enregistrées étaient principalement osseuses. Elles ont été observées au cours de cancers mammaires (3 cas) et de cancers de la prostate (3 cas). L'intérêt de l'IRM pour le diagnostic de métastase osseuse est confirmé. L'IRM est particulièrement utile pour l'imagerie du squelette axial et pour évaluer le risque neurologique. À partir de l'analyse rétrospective de 150 patients atteints de cancer de la prostate métastatique, Venkitaraman et al. [16] ont montré que cette complication neurologique des métastases du rachis pouvait être cliniquement muette

dans un grand nombre de cas et que la préservation de la fonction neurologique bénéficiait du diagnostic précoce par IRM.

## 5. Conclusion

La rentabilité diagnostique de l'IRM corps entier était de 72% avec un âge moyen de survenu des néoplasies de 57 ans

L'IRM corps entier est d'usage récent en Côte d'Ivoire. En l'absence de la scintigraphie et du TEP-scanner, L'IRM corps entier demeure un examen essentiel dans le diagnostic et le bilan d'extension des lésions néoplasiques, grâce aux séquences de diffusion et de gadolinium. Sa vulgarisation est limitée par la disponibilité des appareils et le coût de l'examen relativement élevée en Afrique.

## Conflit d'intérêt

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

## 6. Références

1. Organisation mondiale de la santé; Centre International de Recherche sur le cancer. Action mondiale contre le cancer [Rapport]. Genève: OMS; 2005. 9. p.
2. Idy-Peretti I. Evolution de l'imagerie par résonance magnétique. IRBM 2009; 30: 53-9.
3. Effi AB, Koffi KE, Aman NA, Doukouré B, N'Dah KJ, Koffi KD, et al. Epidémiologie descriptive des cancers en Côte d'Ivoire. Bulletin du cancer 2013; 100(2): 119-25.
4. Dzik-Jurasz A, Domenig C, Georger M. Diffusion MRI for prediction of response of rectal cancer to chemoradiation. Lancet 2002; 360(9329): 307-8.
5. Halna JM, Grandadam M, Buemi A. Etude épidémiologique des cancers cutanés basée sur la population d'un département français de 1988 à 1996. Résultats du registre des cancers du Haut-Rhin. Les nouvelles dermatologiques 2000; 19: 48-55.
6. Parkin DM, Ferlay J, Hamdi-Cherif M. Cancer in Africa: Epidemiology and prevention Lyon: IARC Press; 2003.
7. Low RN, Gurney J. Diffusion-weighted MRI (DWI) in the oncology patient: value of breathhold DWI compared to unenhanced and gadolinium-enhanced MRI. J Magn Reson Imaging. 2007; 25(4): 848-58.
8. Goldstraw P, Chansky K, Crowley J, Rami-Porta R, Asamura H, Eberhardt WE. The IASLC lung cancer staging project: proposals for revision of the TNM stage groupings in the forthcoming (eighth) edition of the TNM classification for lung cancer. J Thorac Oncol. 2016; 11: 39-51.
9. Colonna M, Danzon A, Delafosse P, Poncet F, Arveux P, Molinie F. Cancer prevalence in France: time trend, situation in 2002 and extrapolation to 2012. Eur J Cancer 2008; 44(1): 115-22.
10. Jacquet P, Sugarbaker P. Clinical research methodologies in diagnosis and staging of patients with peritoneal carcinomatosis. In Sugarbaker PH. Peritoneal

- carcinomatosis: principles of management. Boston : Kluwer Academic Publishers 1996. p. 359-74.
11. Lemaitre L, Rouvière O, Penna-Renard R, Villers A, Puech P. L'IRM du cancer de la prostate : un changement de paradigme. *J Radiol* 2008; 89: 1053-64.
  12. Jager GJ, Ruijeter ET, van de Kaa CA, de la Rosette JJ, Oosterhof GO, Thornbury JR. Local staging of prostate cancer with endorectal MR imaging: correlation with histopathology. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166: 845-52.
  13. Nougaret S, Addley HC, Colombo PE. Ovarian carcinomatosis: how the radiologist can help plan the surgical approach. *Radiographics* 2012; 32: 1775-800.
  14. Fujii S, Matsue E, Kanasaki Y. Detection of peritoneal dissemination in gynecological malignancy: evaluation by diffusion-weighted MR imaging. *Eur Radiol* 2008; 18: 18-23.
  15. Lauenstein T, Goehde SC, Herbon CU, Treder W, Ruehm SG, Debatin JF. Three dimensional volumetric interpolated breath hold MR imaging for whole body tumor staging in less than 15 minutes: a feasibility study. *AJR* 2002; 179: 445-9.
  16. Venkitaraman R, Cook GJ, Deamley DP. Does magnetic resonance imaging of the spine have a role in the staging of prostate cancer? *Clin Oncol* 2009; 21: 39-42.