



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Aspects et pronostic scintigraphiques des métastases osseuses au Cameroun : bilan de 1278 explorations au service de Médecine nucléaire de l'Hôpital Général de Yaoundé de 2004 à 2019.

Scintigraphic features and prognosis of bone metastases in Cameroon: lessons learned from 1278 radionuclide scans at Nuclear medicine department of the Yaounde General Hospital from 2004 to 2019.

NWATSOCK Joseph Francis^{1, 2*}, KOFANE Janvier Alain³, DONG-À-ZOK^{1, 4}

⁽¹⁾ Services de Radiologie et de Médecine Nucléaire, Hôpital Général de Yaoundé (Yaoundé, CAMEROUN)

⁽²⁾ Département d'Imagerie médicale et Radiothérapie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales de l'Université de Yaoundé I (Yaoundé, CAMEROUN)

⁽³⁾ Institut Supérieur de Technologie Médicale de Yaoundé - Nkolondom (Yaoundé, CAMEROUN)

⁽⁴⁾ Faculté des Sciences de la Santé de l'Université Protestante d'Afrique Centrale (Yaoundé, CAMEROUN)

RÉSUMÉ

Objectif : Déterminer les aspects et le pronostic scintigraphiques des métastases osseuses diagnostiquées en 15 années de pratique médicale nucléaire dans notre milieu.

Patients et Méthodes : Il s'agissait d'une étude rétrospective incluant 1278 scintigraphies osseuses réalisées dans le cadre d'un cancer entre 2004 et 2019. Les données épidémiologiques, cliniques et les résultats des scintigraphies étaient colligés à partir des dossiers de médecine nucléaire. Toutes les scintigraphies avaient été faites au Tc99m-MDP sur une gamma-caméra Siemens®, par un balayage corps entier suivi si besoin d'acquisitions statiques et/ou tomoscintigraphiques. Le pronostic scintigraphique était déterminé selon les classifications EOD et SWOG. Les données ainsi compilées ont été analysées grâce au logiciel SPSS® 21.0 avec un seuil de significativité de $p < 0,05$.

Résultats : L'âge moyen des patients était de 55,9 ans (15-92 ans), la tranche des 50-70 ans étant la plus représentée (39,36%). Les principaux cancers étaient ceux de la prostate (49,68%) et du sein (31,77%), avec une évolution moyenne de 25,7 mois depuis le diagnostic. Les scintigraphies typiques de métastases osseuses représentaient 40,77% des cas et dans 9,79% de ces cas, la métastase révélait l'existence de la tumeur. Les principales localisations étaient le thorax (79,27%), le rachis (78,31%) et le pelvis (71,01%). Dans 26,49% des cas typiques, il n'existait aucun signe clinique d'appel osseux. Selon les classifications EOD et SWOG, 70,06 et 66,22% des cas avaient un mauvais pronostic, le cancer de la prostate étant le plus péjoratif et celui du col ayant le meilleur pronostic osseux ($p=0,0014$).

Conclusion : Les métastases osseuses sont présentes dans près de la moitié des cas de cancers explorés dans notre milieu, le thorax, le rachis et le pelvis en étant les sièges préférentiels. Près d'un cancer sur dix est révélé par une métastase osseuse et plus d'un quart de patients n'ont pas de signes cliniques d'appel. Le pronostic scintigraphique est péjoratif dans plus de 2/3 des cas.

Mots-clés :

Aspect scintigraphique,
Pronostic scintigraphique,
Métastase osseuse, Cancers,
Cameroun

*Auteur correspondant

Dr Joseph-Francis NWATSOCK
Services de Radiologie et de
Médecine Nucléaire,
Hôpital Général de Yaoundé
BP: 5408 Yaoundé,
République du Cameroun
E-mail: jfnwatsock@yahoo.ca
Tél: +237699836068

Nous recommandons donc une plus grande sensibilisation des cliniciens pour un bilan systématique de l'extension osseuse dès le diagnostic du cancer.

ABSTRACT

Objective: To determine the scintigraphic features and prognosis of bone metastases diagnosed in 15 years of nuclear medical practice in our setting.

Patients and Methods: It was a 15-year retrospective study including 1278 radionuclide bone scans performed from 2004 to 2019. Epidemiological, clinical data and scintigraphy results were collected from nuclear medicine files. All ^{99m}Tc -MDP whole-body, static and/or SPECT acquisitions were realized on the same Siemens® gamma-camera. The scintigraphic prognosis was determined according to the EOD and SWOG classifications. Compiled data were analyzed using IBM SPSS® 21.0 software with a significant p-value <0.05.

Results: The mean age of the patients was 55.9 years (15-92 years), the 50-70 age group being the most represented (39.36%). The main cancers explored were those of prostate (49.68%) and breast (31.77%), with an average duration of 25.7 months since the diagnosis. Typical scans of bone metastases accounted for 40.77% and the presence of bone metastases revealed an unknown cancer in 9.79%. The preferential sites of bone metastases were the chest (79.27%), the spine (78.31%) and the pelvis (71.01%). In 26.49% of typical cases, there was no clinical sign of bone disease. According to the EOD and SWOG's classification, 70.06 and 66.22% of cases had a poor prognosis, prostate cancer being the most pejorative and cervical cancer having the best bone prognosis ($p=0.0014$).

Conclusion: Bone metastases are present in nearly half of the cancer cases explored in our setting, the axial bones, mainly in chest, spine and pelvis being their preferential sites. Almost ten percent of cancers are revealed by bone metastases and more than a quarter of patients have no clinical signs. The scintigraphic prognosis is poor in more than 2/3 of cases. We therefore recommend a greater awareness among clinicians for a systematic assessment of bone extension as soon as cancer is diagnosed.

Keywords:

Scintigraphic features,
Scintigraphic prognosis,
Bone metastases, Cancers,
Cameroon

*Corresponding author

Dr Joseph-Francis NWATSOCK
Radiology and Nuclear
Medicine Services
Yaounde General Hospital
P.O. Box: 5408 Yaounde
Republic of Cameroon
E-mail: jfnwatsock@yahoo.ca
Tél: +237699836068

1. Introduction

Le terme "cancer" englobe un groupe de maladies se caractérisant par un processus de multiplication et de propagation anarchiques de cellules anormales avec une invasion locale et un potentiel de dissémination à distance [1]. En 2012, le centre international de recherche sur le cancer estimait à 14,1 millions le nombre de nouveaux cas de cancer dans le monde, et à 8,2 millions le nombre de décès liés au cancer. Les cancers les plus fréquemment diagnostiqués dans le monde sont ceux du poumon, du sein et du colon. En Afrique, 846.961 cas de cancers ont été diagnostiqués en 2012 avec 591.161 décès répertoriés la même année. Les études épidémiologiques prévoient 1,2 million de nouveaux cas de cancer en Afrique d'ici 2030 avec plus de 970.000 morts si des mesures adéquates de prévention et de traitement ne sont pas appliquées [2].

Au Cameroun, 70 à 80% des malades du cancer arrivent à des stades avancés de la maladie au niveau des structures spécialisées de prise en charge [3]. À ces stades, la plupart des cancers ont déjà une dissémination à distance [4]. Les métastases osseuses sont classiquement diagnostiquées par la scintigraphie réalisée avec des diphosphonates marqués au technétium ^{99m}Tc -MDP). Cette modalité d'imagerie osseuse permet, pour la même dose de radio-

pharmaceutique et la même irradiation, d'explorer toutes les pièces osseuses de l'organisme. Elle permet de préciser le niveau d'activité des lésions et apporte des arguments pour le diagnostic différentiel bénin/malin [5, 6]. Depuis son introduction en fin d'année 2003 au Cameroun, la scintigraphie a été d'un apport important pour le bilan d'extension des cancers, l'évaluation de l'efficacité thérapeutique et la surveillance des patients cancéreux [3, 7]. Dans notre pays, une seule étude pilote portant sur 31 cas de cancer de la prostate suivis et explorés trois fois en scintigraphie a été publiée sur les aspects évolutifs des images osseuses de ces cancers [8], mais aucune étude n'a été menée sur tous les cancers ostéophiles. Nous avons donc entrepris cette série dans le but de déterminer la fréquence, les topographies et les pronostics scintigraphiques des métastases osseuses diagnostiquées en 15 années de pratique médicale nucléaire dans notre milieu.

2. Patients et Méthodes

2.1 Caractéristiques de l'étude et patients

Nous avons mené une étude rétrospective incluant les dossiers d'examen scintigraphiques osseux réalisés dans le cadre d'un cancer sur une période de 15 ans, allant de janvier 2004 à janvier 2019 dans le service de médecine nucléaire de l'Hôpital Général de Yaoundé. Sur un total de 1620 dossiers revus, 342 jugés non exploitables ont été exclus et 1278 ont été sélectionnés dans l'échantillon

final. Il s'agissait de dossiers des patients des deux sexes, sans distinction d'âge, de cancer, d'origine ou de l'état clinique.

2.2 Protocole scintigraphique

Toutes les scintigraphies avaient été réalisées sur une gamma-caméra mono-tête de marque Siemens®, munie d'un collimateur parallèle à faible énergie et haute résolution. Le radiopharmaceutique utilisé était le méthylène diphosphonate marqué au technétium 99 métastable (Tc99m-MDP). Les acquisitions se faisaient en balayage corps entier 3 heures après injection de 740 Méga-Becquerels (MBq) de radiopharmaceutique. Si besoin, des acquisitions statiques de 5 minutes chacune et des tomoscintigraphies (SPECT) étaient réalisées. Les images obtenues étaient traitées et interprétées par deux médecins nucléaires. Les résultats rendus précisaient le type d'anomalie, l'aspect sur l'os, le nombre, la topographie et le niveau d'hyperactivité des lésions.

2.3 Procédure de collecte et variables étudiées

Pour chaque patient, le dossier scintigraphique était exploité à la recherche des données épidémiologiques, cliniques et des résultats de l'examen scintigraphique. Ont ainsi été colligés, l'âge, le sexe, la localité d'origine, la durée d'évolution du cancer depuis son diagnostic, les spécialités des médecins traitants, les indications de l'examen, les types de cancers, l'existence des signes cliniques d'appel osseux et les aspects, nombres, sites et pronostics des hyperfixations osseuses métastatiques. Les indications de l'examen étaient les raisons principales pour lesquelles l'exploration était requise. La scintigraphie pouvait être demandée dans le cadre d'un bilan systématique d'extension avant traitement. Elle pouvait également être requise pour suspicion clinique d'atteinte osseuse. Les grades pronostiques étaient déterminés conformément aux classifications EOD (Extend Of Disease de Soloway et al [9]) et SWOG (SouthWest Oncology Group [10]).

2.4 Considérations éthiques

L'étude a été approuvée par le comité institutionnel d'éthique de la recherche en santé humaine qui a délivré la clairance éthique N°1957/CEI-UDo/06/2019/T du 27 juin 2019. Toutes les informations collectées ont été traitées dans l'anonymat et la confidentialité. L'exploitation des dossiers s'est faite dans un but purement scientifique.

2.5 Analyses statistiques

Toutes les données issues des dossiers scintigraphiques ont été compilées sur une feuille Microsoft Excel® et analysées à l'aide du logiciel SPSS® version 21.0 pour MacBook®. Lors des analyses statistiques, les variables qualitatives ont été présentées sous forme de fréquences et les variables quantitatives exprimées en moyennes et

médianes. Les proportions ont été comparées grâce au test du Chi carré avec un seuil de significativité de $p < 0,05$.

3. Résultats

3.1 Données épidémiologiques et cliniques

L'âge des patients variait de 15 à 92 ans avec une moyenne de $55,90 \pm 15,90$ ans, les femmes étant significativement plus jeunes que les hommes (46,96 contre 62,12 ans ; $p=0,002$). La tranche d'âge la plus représentée était celle des 50-70 ans avec 503 patients (39,36% des cas). Parmi nos patients, 732 (57,27%) étaient de sexe masculin et 546 (42,73%) de sexe féminin, soit un sex-ratio de 1,34 homme par femme. Les patients venaient de toutes les régions du pays et des pays environnants (Tchad, Gabon, République centrafricaine). La durée moyenne d'évolution du cancer depuis le diagnostic était de $25,70 \pm 14,80$ mois avec des extrêmes de 2 semaines et 12 ans. Les patients étaient essentiellement référés par les urologues ($n=518$; 40,53%), les radiothérapeutes (323 cas ; 25,27%), les oncologues médicaux (208 cas ; 16,27%) et les gynécologues (5,09%). Les signes d'appel des métastases osseuses étaient présents dans 1051 cas (82,24%), dominés par la douleur. Les cancers les plus explorés dans notre pratique scintigraphique étaient ceux de la prostate et du sein avec respectivement 635 (49,68%) et 406 (31,77%) cas (**Figure 1**).

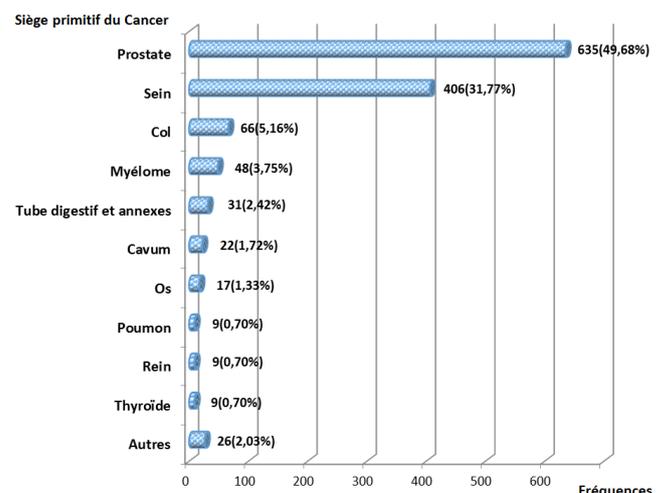


Figure 1 : Fréquences des types de cancers explorés

*Dans notre pratique, les 2 cancers les plus explorés en scintigraphie osseuse étaient ceux de la prostate et du sein

3.2 Fréquence et aspects des métastases osseuses

À la lumière du tableau I, les résultats scintigraphiques en faveur de métastases osseuses représentaient 40,77%

des examens réalisés. Plus de la moitié des patients présentant des résultats pathologiques (58,73%) avaient réalisés leur exploration scintigraphique dans le cadre du suivi thérapeutique, le plus souvent après traitement chirurgical (prostatectomie). Dans 9,79% des cas, l'on retrouvait un aspect typique de métastases, sous forme d'hyperfixations osseuses très intenses, multifocales et extensives sur les os touchés (Figure 2), alors que la tumeur primitive n'était pas encore diagnostiquée. Par ailleurs, 26,49% des patients ayant des métastases ne présentaient aucun signe d'appel et 143 résultats pathologiques sur 521 étaient en faveur d'un aspect classiquement décrit comme "super-scan", caractérisé par une hyperfixation diffuse et quasi-homogène du squelette axial avec hypofixations relatives des reins et des parties distales du squelette des membres.

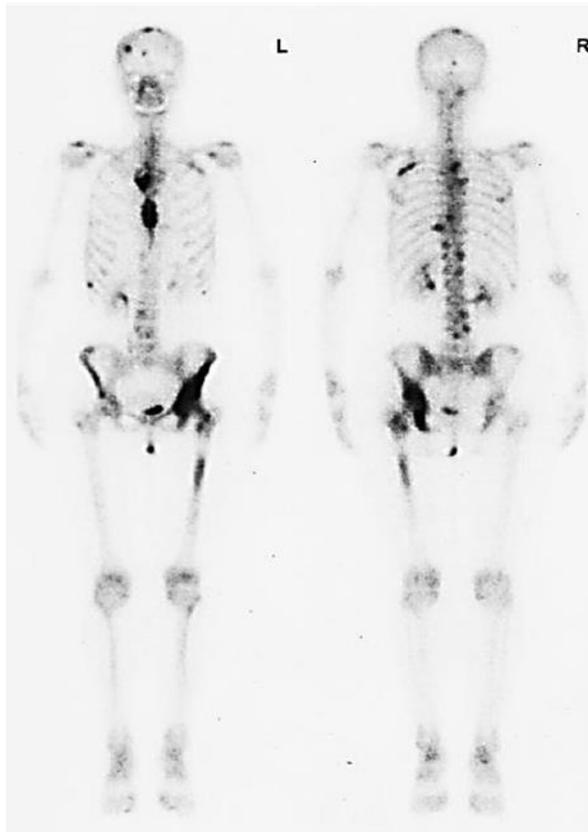


Figure 2 : Images de métastases osseuses d'un cancer du sein en balayages antérieur et postérieur

**Visualisation des métastases sous forme d'hyperfixations osseuses intenses, multifocales et extensives du rachis, du sternum, des côtes, du bassin et du fémur gauche.*

3.3 Topographies des métastases osseuses

Les sites les plus touchés par les métastases étaient les pièces osseuses axiales (517 patients, soit 99,23% des cas positifs) et notamment les côtes et sternum, le rachis puis

le pelvis avec une atteinte lésionnelle dans 79,27%, 78,31% et 71,01% des cas respectivement ($p=0,012$; Tableau II). Dans 27,44% des cas pathologiques, l'aspect "super-scan" témoignait d'une invasion osseuse axiale diffuse et quasi-généralisée. Le squelette appendiculaire, quant à lui, était touché dans 351 cas (67,37%), notamment dans ses parties proximales. L'atteinte isolée de cette partie du squelette n'était retrouvée que dans 4 cas de néoplasie mammaire.

Tableau I : Indications et symptômes retrouvés en présence des métastases

Variables	Effectifs	%	
Résultat scintigraphique (n=1278)	Présence de métastases	521	40,77
	Absence de métastases	670	52,42
	Lésions douteuses	87	6,81
Indications (Cas types, n=521)	Suivi post thérapeutique	306	58,73
	Bilan pré thérapeutique	164	31,48
	Douleurs d'origine inconnue	51	9,79
Symptômes (Cas types, n=521)	Présence de signes d'appel	383	73,51
	Absence de signes d'appel	138	26,49

3.4 Pronostic scintigraphique

D'une façon générale, 365 scintigraphies pathologiques (70,06%) étaient classées aux grades II à IV de la classification EOD avec des extrêmes de 40,74% pour le cancer du col utérin et 74,52% pour celui de la prostate. Selon la classification SWOG, le grade "sévère" était retrouvé dans 66,22% des cas (extrêmes de 40,74% et 71,43% pour les mêmes tumeurs). Ces grades correspondent à un mauvais pronostic.

Ainsi, comme le montre le tableau III, le pronostic était le plus péjoratif dans le cancer de la prostate qui était le plus grand pourvoyeur de hauts grades scintigraphiques avec 68,53% de toutes les images en "super-scan" (98 cas sur 143), et 53,62% (185 patients sur 345) de tous les patients ayant un grade pronostique SWOG-sévère. Parallèlement, le cancer du col était celui qui avait le meilleur pronostic osseux avec 40,74% de cas en mauvais pronostic ($p=0,0014$).

Tableau II : Topographies scintigraphiques des métastases osseuses

Topographies et parties du squelette		Prostate (N=259)	Sein (N=165)	Col utérin (N=27)	Autres (N=70)	Total (N=521)	X ² (p)
Les os touchés* - n(%)	Os du crâne et massif facial	99(38,22)	63(38,18)	13(48,15)	23(32,86)	198(38,00)	0,012
	Vertèbres	223(86,10)	152(92,12)	14(51,85)	19(27,14)	408(78,31)	
	Côtes et sternum	227(87,64)	136(82,42)	13(46,97)	37(52,86)	413(79,27)	
	Os du bassin	223(86,10)	115(69,70)	7(25,92)	25(35,71)	370(71,01)	
	Os des membres en proximal	185(71,43)	115(69,70)	11(40,74)	34(48,57)	345(66,22)	
Partie du squelette n(%)	Atteinte isolée squelette axial	74(28,57)	50(30,30)	16(59,26)	30(42,86)	170(32,63)	0,0001
	Squelette appendiculaire isolé	00(0,0)	04(2,42)	00(0,0)	00(0,0)	04(0,77)	
	Atteinte mixte	88(33,98)	79(47,88)	07(25,93)	29(41,43)	203(38,96)	
	Atteinte généralisée	97(37,45)	32(19,40)	04(14,81)	11(15,71)	144(27,64)	

* les patients avaient plusieurs sites de métastase osseuse en même temps

Tableau III : Répartition des patients en fonction des classifications pronostiques EOD et SWOG par type de cancer.

Classifications pronostiques		Prostate (N=259)	Sein (N=165)	Col utérin (N=27)	Autres (N=70)	Total (N=521)
Classification EOD	EOD I - n(%)	66(25,48)	47(28,49)	16(59,26)	27(38,57)	156(29,94)
	EOD II - n(%)	75(28,96)	72(43,64)	07(25,93)	29(41,43)	183(35,12)
	EOD III - n(%)	20(7,72)	14(8,48)	00(0,0)	05(7,14)	39(7,49)
	EOD IV - n(%)	98(37,84)	32(19,39)	04(14,81)	09(12,86)	143(27,45)
Classification SWOG	Minimal - n(%)	74(28,57)	54(32,73)	16(59,26)	32(45,71)	176(33,78)
	Sévère - n(%)	185(71,43)	111(67,27)	11(40,74)	38(54,29)	345(66,22)

4. Discussion

Le but de cette étude était de déterminer les aspects et le pronostic scintigraphique des métastases osseuses diagnostiquées en 15 années de pratique médicale nucléaire dans notre milieu. Nos résultats montrent que les métastases osseuses sont présentes dans 40,77% des cas et peuvent orienter la recherche d'un cancer méconnu dans environ 10% des cas. Elles touchent principalement le squelette axial et peuvent être cliniquement muettes. Leur pronostic est mauvais dans plus de 2/3 des cas, surtout pour le cancer de la prostate.

L'âge moyen dans cette série était de 55,90 ans, avec des extrêmes de 15 et 92 ans, la tranche la plus représentée étant celle des 50-70 ans. Les femmes étaient plus jeunes que les hommes. Ces chiffres reflètent la réalité épidémiologique camerounaise. En effet, l'âge moyen du cancer du sein dans notre milieu est de 43 ans [11] contre 68 ans pour le cancer de la prostate [12], les deux principaux cancers explorés dans notre pratique scintigraphique. Pour Conroy et al [13], les cancers les

plus ostéophiles sont celui du sein (32,6%), du poumon (16,8%) et de la prostate (7,7%). Le cancer du sein occupe le premier rang des cancers explorés dans plusieurs séries [14-17]. L'ordre retrouvé dans notre étude peut s'expliquer par une meilleure intégration de la scintigraphie dans la pratique urologique, puisque 40,53% des patients étaient référés par les urologues contre seulement 5,09% pour les gynécologues. La durée moyenne d'évolution de ces cancers depuis le diagnostic, de 25,7 mois, correspond aux valeurs de l'étude de Dong à Zok et al [3] qui retrouvaient une durée moyenne du cancer de 25 mois depuis le diagnostic de la maladie. Ce qui prouve, s'il en était encore besoin, que les scintigraphies sont de réalisation tardive dans notre milieu comme ailleurs en Afrique [4].

Sur le plan scintigraphique, 40,77% des scintigraphies réalisées démontraient formellement la présence de métastases osseuses. Parmi les patients concernés, 26,49% n'avaient pas de signe clinique d'appel osseux. Ceci est corroboré par les travaux de Wagner et al qui n'avaient trouvé aucun signe clinique dans 25% des cas [18]. Dans notre série, 9,79% des patients porteurs de métastases avaient un cancer non encore diagnostiqué.

Dans ces cas, la scintigraphie avait été demandée pour exploration de douleurs osseuses mal étiquetées. Le résultat scintigraphique a permis la recherche du cancer primitif. Cette situation a également été décrite dans plusieurs études notamment celles de Holmes et al, de Muir et al et de Grosbach et al [19-21] qui s'accordent à reconnaître que 2 à 10% des cancers sont révélés par la présence des métastases.

Les principaux sites métastatiques étaient les pièces osseuses du squelette axial, touchées dans 99,23% des cas, cette atteinte étant isolée dans 32,63% des scintigraphies pathologiques. Chybowsky et al [22], de même que Kakhki et al [23] avaient établis que le squelette axial est touché dans 80% des cas au moins. Dans son étude menée au Sénégal et publiée en 2012, Ndong et al [24] avaient trouvé des localisations exclusivement axiales dans 40%, ce qui se rapproche de nos résultats. Par contre, ces auteurs n'avaient pas trouvé de localisation focale appendiculaire exclusive, ni de localisation diffuse généralisée en "super-scan". Dans notre étude, l'atteinte exclusive du squelette appendiculaire a été retrouvée dans 4 cas de cancer du sein et l'aspect "super-scan" a été observé dans 27,64%. Cette différence s'explique non seulement par les effectifs analysés, mais aussi par le type de cancer. Ndong et al n'avaient reporté que 45 cas de cancer de la prostate tandis que notre étude s'intéressait à 1278 cas, tous cancers confondus. Les os les plus atteints dans notre série étaient les côtes, le sternum, le rachis et le bassin osseux. Cette répartition thorax - rachis - pelvis a été reportée par Tofe et al [25], mais avec des taux plus faibles. Ndong et al [24] retrouvaient également les mêmes sites mais avec des répartitions différentes : le rachis à 66,66%, les côtes à 58,33% et le pelvis dans 33% des cas.

Toutes classifications confondues, le cancer de la prostate était, dans notre étude, celui ayant le pronostic le plus péjoratif. Ceci pourrait être lié à la longue durée d'évolution avant la réalisation de la scintigraphie. En effet, sur le plan social, des études ont démontré que l'homme africain en général a tendance à s'occuper économiquement des autres membres de sa famille au détriment de sa propre santé et ne se rend dans les services hospitaliers qu'en dernier ressort [26]. Ceci pourrait expliquer partiellement l'arrivée tardive en médecine nucléaire des patients de sexe masculin, à un stade donc déjà avancé. Par ailleurs, le cancer du col utérin, qui est connu comme étant moins ostéophile, avait logiquement la plus faible atteinte osseuse et donc un pronostic plus favorable.

5. Conclusion

Les métastases osseuses sont présentes dans près de la moitié des scintigraphies osseuses réalisées pour cancer dans notre pratique médicale nucléaire avec une atteinte préférentielle des os du thorax, du rachis et du pelvis. Les cancers les plus explorés sont ceux de la prostate et du sein. Près d'un cancer sur dix est révélé par une métastase osseuse et ces métastases peuvent exister en l'absence de tout signe clinique d'appel. Leur pronostic scintigraphique est péjoratif dans plus de 2/3 des cas, surtout dans le cancer de la prostate pour lequel la durée d'évolution de la maladie avant la réalisation du bilan d'extension scintigraphique reste longue.

Nous recommandons donc une plus grande sensibilisation des cliniciens pour un bilan systématique de l'extension osseuse dès le diagnostic du cancer.

Conflit d'intérêt

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article.

6. Références

1. Veneis P. Definition and classification of cancer: monothetic or polythetic? *Theoretical Medicine* 1993;14:249-56.
2. Cvitkovic F, Mouret-Fourme E. Épidémiologie et aspects cliniques des métastases osseuses. *Bull Cancer* 2013;100(11):1073-81.
3. Dong à Zok F, Mbodj M, Assiga Ahanda YM, Angwafor F. Apport de la médecine nucléaire dans la prise en charge du cancer de la prostate : analyse de 360 cas en milieu camerounais. *Méd Nucl* 2009;33(10):615-8.
4. Ukwenya AY, Yusufu LM, Nmadu PT, Garba ES, Ahmed A. Delayed treatment of symptomatic breast cancer: the experience from Kaduna, Nigeria. *S Afr J Surg* 2008;46:106-10.
5. Citrin DL, Bessent RG, Greig WR. A comparison of the sensitivity and accuracy of the 99m-Tc-phosphate bone scan and skeletal radiography in the diagnosis of bone metastases. *Clin Radiol* 1977;28(1):107-17.
6. Siegler B, Kirchner P. Nuclear medicine: Self-study programm. Éd Chapman & Hall medical company, 1988.
7. Dong à Zok F, Obama S, Nko'o-Amvene S, Gonsu FJ. Introduction de la médecine nucléaire in vivo au Cameroun. *J Afr Imag Med* 2004;6(1):404-8.
8. Nwatsock JF, Atenguena-Okobalemba E, Wanko RSC, Dong-À-Zok. Profil évolutif des images scintigraphiques osseuses dans le cancer de la prostate à Yaoundé : étude pilote à propos de 31 patients. *J Afr Imag Méd* 2018;10(2):93-9.
9. Soloway MS, Hardeman SW, Hickey D, Raidmond J, Soloway S, Moiniddin M. Stratification of patients with

- metastatic prostate cancer based on extent of disease on initial bone scan. *Cancer* 1988;61(1):195-202.
10. Dorff TB, Tangen CM, Crawford ED, Petrylak DP, Higano CS, Raghavan D et al. Cooperative group trials – Southwest Oncology Group (SWOG) innovations in advanced prostate cancer. *Ther Adv Med Oncol* 2009;1(2):69–77.
 11. Yomi J, Tagni D, Monkam G, Akono Zeh N, Doh A. Apport de la radiothérapie dans le traitement des cancers du sein à Yaoundé après 4 années de recul. *Médecine d'Afrique Noire* 1996;43(4):220-5.
 12. Angwafo FF, Sosso MA, Edzoa T. Diagnosis of carcinoma of the prostate in Yaounde: the importance of prostatic biopsy. *Af J Urol* 1995;1:197-202.
 13. Conroy T, Malissard L, Dartois D, Luporsi E, Stines J, Chardot C. Histoire naturelle et évolution des métastases osseuses. À propos de 429 observations. *Bull Cancer* 1988;75(9):845–57.
 14. Granier P. La scintigraphie osseuse en cancérologie. *Esper Med* 1997;3-4.
 15. Duparc J. Le traitement chirurgical des métastases osseuses des membres. *Cahiers d'enseignement de SOFCOT* 1983;18:5-30.
 16. Durandeu A, Geneste R. Traitement chirurgical des fractures métastatiques des os long. *Rev Chir Orthop* 1977;63:501-17.
 17. Coleman RE. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. *Clin Cancer Res* 2006;12:6243s-9s.
 18. Wagner G. Frequency of pain in patients with cancer: Recent Results. *Cancer Res* 1984;89:64-71.
 19. Holmes FF, Fouts TL. Metastatic cancer of unknown primary site. *Cancer* 1970;26:816-20.
 20. Muir C. Cancer of unknown primary site. *Cancer* 1995;75:353-6.
 21. Grosbach AB. Carcinoma of unknown primary site: a clinical enigma. *Arch Int Med* 1982;142:357-9.
 22. Chybowsky FM, Keller JJ, Bergstralh EJ, Oesterling JE. Predicting radionuclear bone scan findings in patient with newly diagnosed untreated prostate cancer. *J urol* 199;145(2):313-8.
 23. Kakhki VR, Anvari K, Sadeghi R, Mahmoudian AS, Torabian-Kakhki M. Pattern and distribution of bone metastases in common malignant tumors. *Nucl Med Rev Cent East Eur* 2013;16(2):66-9.
 24. Ndong B, Mbodj M, Mbaye G, Ndoye O, Barthily E, Diouf L et al. Place de la scintigraphie osseuse dans le bilan d'extension des métastases des cancers de la prostate au Sénégal: étude préliminaire à propos de 45 cas. *Med Nucl* 2012;36:586-90.
 25. Tofe AJ, Francis MA, Harvey WJ. Correlation of neoplasms with incidence and localisation of skeletal metastases: an analysis of 1355 diphosphonate bone scans. *J Nucl Med* 1975;16:986-90.
 26. Amoo EO, Olawole-Isaac A, Ajayi MP., Adekeye O, Ogundipe O, Olawande O. Are there traditional practices that affect men's reproductive health in sub-Saharan Africa? A systematic review and meta-analysis approach. *Cogent Social Sciences* 2019;5:1-17, 1677120, DOI: 10.1080/23311886.2019.1677120.