



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain
d'Imagerie Médicale

ARTICLE ORIGINAL/RESEARCH ARTICLE

Concordance entre la classification BI-RADS échographique et mammographique dans la prédiction de la malignité des masses mammaires au centre hospitalo-universitaire du Point « G »

Concordance between BI-RADS classification on ultrasonography and mammography in predicting the malignant of breast masses at University Hospital Center Point "G"

KONÉ Abdoulaye^{1*}, COULIBALY Sylvain¹, KONATÉ Moussa¹, KONÉ Youssouf², COULIBALY Youlouza¹, KEITA Adama D¹, SIDIBÉ Siaka¹.

¹: Centre Hospitalier Universitaire du Point G,

²: Centre Hospitalier Jacques Boutard

³: Centre de Santé de Référence de la Commune VI de Bamako.

Mots-clés :

Mammographie, échographie, sein, Bi-rads, histologie.

Keywords:

Mammography, ultrasound, breast, Bi-rads, histology.

***Auteur correspondant**

Docteur Koné Abdoulaye,
Radiologue
Centre Hospitalier
Universitaire du Point G,
Bamako, Mali.
Email : achok83@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Objectif : Evaluer la concordance de la classification BI-RADS échographique mammographique dans la prédiction de la malignité des masses mammaires en comparaison à l'histologie.

Méthodologie: Etude transversale descriptive réalisée au service de radiologie du CHU du Point « G » de Bamako (Mali) de décembre 2016 à octobre 2017. Elle portait sur 105 lésions mammaires explorées à l'échographie et à la mammographie avec preuve histologique après biopsie écho-guidée. Les classifications ACR du couple échographie-mammographie ont été confrontées aux résultats d'anatomie pathologique de 105 lésions mammaires pour déterminer les valeurs prédictives.

Résultats : 105 lésions mammaires ont été colligées. L'âge moyen était de 37 ans avec des extrêmes de 14 et 66 ans. 71,4% des patientes résidaient à Bamako. Les tumeurs étaient malignes dans 61,9%. Dans 7,6% (n=8) on trouvait un antécédent familial de cancer du sein. La lésion siégeait au sein droit et le QSE droit respectivement dans 55,2% et 33,3%. A l'imagerie, 36 lésions étaient classées ACR2, 2 lésions ACR3, 37 lésions ACR4 et 30 lésions ACR5. Sur 36 lésions classées ACR2, l'histologie a confirmé la bénignité dans 34 cas avec 2 lésions malignes soit une valeur prédictive positive (VPP) de 93,10% à l'échographie et 100% à la mammographie. Les 2 lésions ACR3 avaient une cytologie bénigne. Il y avait une discordance cyto-mammo-échographique dans 3 cas parmi les 37 lésions classées ACR4 (VPP de 81,82% pour l'échographie et 96,77% pour la mammographie). Toutes les lésions mammaires ACR5 étaient malignes à l'exception d'un cas. Un lien statistiquement significatif (p=0001) entre la taille des lésions à l'imagerie mammaire et la malignité à l'histologie et entre l'âge des patientes et le résultat de la cytologie était décelé.

Conclusion : L'échographie et la mammographie ont une valeur prédictive positive élevée dans la différenciation entre masses bénignes et malignes du sein. Un lien statistiquement significatif existe entre la taille des lésions à l'imagerie mammaire et la malignité à l'histologie et entre l'âge des patientes et le résultat de la cytologie.

ABSTRACT

Objective: To evaluate concordance between the BI-RADS of ultrasonography and mammography in predicting the malignancy of breast masses compare to the histopathology.

Methodology: Cross-sectional descriptive study carried out at the radiology department of the Point "G" Medical Center in Bamako (Mali) from December 2016 to October 2017. It involved 105 breast lesions explored by ultrasound and mammography with histological evidence after ultrasound-guided biopsy. The variables studied were the age and pass-history of the patients, the size and the ACR classification of the masses and the pathology result.

Results: 105 breast lesions were included. The average age was 37 years old with extremes of 14 and 66 years old. 71.4% of patients resided in Bamako. Malignant tumors were observed in 61.9% of cases. In 7.6% (n = 8) there was a family history of breast cancer. The right breast and the supero-external quadrant were involved in respectively 55.2% and 33.3%. On imaging, there were 36 lesions classified ACR2, 2 lesions ACR3, 37 lesions ACR4 and 30 lesions ACR5. Out of 36 lesions classified ACR2, the histology found 2 malignant lesions, ie a positive predictive value (PPV) of 93.10% on ultrasound and 100% on mammography. The 2 ACR3 lesions had benign cytology. There was a cyto-mammo-ultrasound discordance in 3 cases among the 37 lesions classified as ACR4 (81.82% PPV for ultrasound and 96.77% for mammography). All of the ACR5 breast lesions were malignant except for one. A statistically significant association (p = 0001) between the size of the lesions on breast imaging and malignancy on the histology and between the age of the patients and the result of the cytology was detected.

Conclusion: Ultrasonography and mammography have high positive predictive value in differentiating between malignant and benign breast masses compared to histopathology. A statistically significant link exists between the size of the lesions at the malignancy at the histology.

1. Introduction

Les tumeurs mammaires posent un réel problème de diagnostic et thérapeutique dans nos pays à ressources limitées. L'incidence annuelle des tumeurs malignes du sein dans le monde est en forte hausse estimée à 1,7 million de nouveau cas [1]. Sa prévalence n'a cessé de progresser avec environ 6,3 millions de femmes vivant avec un cancer du sein en 2012 qui avaient été diagnostiquées au cours des cinq années précédentes [1]. Les projections fondées sur les estimations de GLOBOCAN 2012 anticipent une augmentation substantielle de 19,3 millions de nouveaux cas de cancer par an d'ici à 2025 en raison de la croissance démographique et du vieillissement de la population mondiale. En Afrique, le cancer du sein affecte 2,3% des femmes en Mozambique, 9,5% en Ouganda, 11,8% au Sénégal et 5,7% à 7,6% au Mali [2]. Son diagnostic est tardif dans nos pays à cause de plusieurs facteurs : économiques, socio-culturels, l'insuffisance du plateau technique et l'absence de programme national de dépistage [2]. L'une des caractéristiques du cancer du sein chez la femme africaine vivant au sud du Sahara, réside dans sa survenue précoce et son développement mortel rapide [3]. Plusieurs études ont démontré l'existence de facteurs de risque génétiques dans le cancer du sein chez la femme [4]. Le diagnostic des tumeurs du sein sont clinique, radiologique et histologique. Il nous a paru nécessaire de mener cette étude pour rechercher la concordance radio-histologique

des tumeurs du sein au CHU du Point « G » de Bamako (Mali).

2. Matériels et Méthodes

L'étude transversale portant sur 105 lésions mammaires explorées à l'échographie et à la mammographie avec preuve histologique après biopsie écho guidée. L'étude a été réalisée entre le 1er décembre 2016 et le 30 octobre 2017 dans le service de radiologie et de médecine nucléaire du CHU du Point «G». Nous avons inclus toute patiente ayant réalisé une échographie et ou une mammographie dans notre service. N'y était pas inclus, toute patiente dont aucune lésion n'était retrouvée à la mammographie et à l'échographie mammaire.

Les examens d'imagerie (échographie et mammographie) ont été réalisés au service de radiologie du CHU du Point-G. L'échographie, en plus de l'étude morphologique nous a permis de guider la cytoponction. Les examens cytologiques après ponction ont été réalisés au service d'anatomie et Cytologie-pathologiques du CHU du Point-G. La ponction des masses a été réalisée à main levée à l'aide d'une aiguille 22 ou 23G, le produit de la ponction remonte dans l'aiguille par simple capillarité. Ce geste a été réalisé dans les conditions d'asepsie rigoureuse.

Les patientes n'ont été incluses qu'après leur consentement libre, volontaire et éclairé.

La confidentialité des données recueillies à la suite des examens radiologiques et cytopathologiques a été observée en utilisant les numéros d'anonymisation individuels. Les patientes ont été également informées que les résultats obtenus pourront être publiés dans des journaux scientifiques et/ou présentés lors des conférences internationales.

Les tests statistiques utilisés étaient la moyenne, l'écart type et le Khi-2 (une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme statistiquement significative).

3. Resultats

L'échantillon de lésions mammaires était constitué de 105 cas. L'âge moyen de nos patientes était de 37 ans avec des extrêmes de 14 et 66 ans. La majorité des patientes (71,4%) résidaient à Bamako.

Les lésions étaient malignes dans 61,9% ($n = 65/105$). L'âge moyen des patientes ayant un cancer du sein était 43 ans \pm 12,38 contre 28,12 ans \pm 11,07 pour les lésions bénignes. L'antécédent familial de cancer du sein était retrouvé chez 7,6% des femmes ($n = 8$). La tumeur du sein était palpée dans 99,04% des cas et une modification cutanée du sein était observée chez 36,2% des patientes. Le sein droit et le QSE étaient les plus atteints avec respectivement 55,2% et 33,3%.

A l'imagerie, on notait 36 lésions classées ACR2, 2 lésions ACR3, 37 lésions ACR4 et 30 lésions ACR5. Les concordances écho-histologique et mammo-histologique sont présentées dans les **tableaux I et II**.

Sur 36 lésions classées ACR2, l'histologie a confirmé la bénignité dans 34 cas avec 2 lésions malignes soit une valeur prédictive positive (VPP) de 93,10% à l'échographie et 100% à la mammographie. Deux lésions ont été classées ACR3 avec une cytologie bénigne. Nous avons retrouvé 37 lésions classées ACR4 avec une discordance cyto-mammo-échographique dans 3 cas (VPP de 81,82% pour l'échographie et 96,77% pour la mammographie). Toutes les lésions mammaires ACR5 étaient malignes à l'exception d'un cas de tumeur bénigne.

Nous avons trouvé une concordance entre la classification ACR écho-mammographique des lésions et le résultat histologique. On notait également un lien statistiquement significatif ($p = 0,001$) d'une part entre la taille des lésions à l'imagerie mammaire et la malignité à l'histologie et d'autre part entre l'âge des patientes et le résultat de la cytologie.

Tableau I. Distribution des résultats histologique selon l'âge.

Age (année)	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
≤ 24	19 (82,6)	4 (17,4)	23
25 - 34	12 (50,0)	12 (50,0)	24
35 - 44	3 (11,5)	23 (88,5)	26
45 - 54	4 (23,5)	13 (76,5)	17
≥ 55	2 (13,3)	13 (86,7)	15
Total	40 (38,1)	65 (61,9)	105

$p = 0,0008$

Tableau II. Concordance entre la taille de la masse (échographie plus mammographie) et le résultat de la cytologie.

Taille de la masse (cm)	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
< 3	23 (65,7)	12 (34,3)	35
3 - 6	11 (37,9)	18 (62,1)	29
> 6	6 (14,6)	35 (85,4)	41
Total	40 (38,1)	65 (61,9)	105

$p = 0,00167$

Tableau III. Concordance entre l'aspect des contours de la masse à l'échographie et le résultat de la cytologie

Contours de la masse à l'échographie	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
Circonscrits	30 (93,8)	2 (6,2)	32
Indistincts	1 (12,5)	7 (87,5)	8
Spiculés	0 (0)	1 (100,0)	1
Microlobulés	1 (11,1)	8 (88,9)	9
Total	32 (64,0)	18 (36,0)	50

$p = 0,0018$

Tableau IV. Concordance entre l'échographie et la cytologie

Classification ACR	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
ACR2	27 (93,10)	2 (6,9)	29
ACR3	2 (100,0)	0 (0)	2
ACR4	2 (18,18)	9 (81,82)	11
ACR5	1 (12,5)	7 (87,5)	8
Total	32 (64)	18 (36)	50

L'échographie permettait de faire le diagnostic des lésions du sein probablement bénignes (ACR 2 et ACR3) et les lésions suspectes de malignité (ACR4 et ACR) avec une différence statistiquement significative ($p = 0,001$).

Tableau V. Concordance entre la mammographie et la cytologie.

Classification ACR	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
ACR2	10 (100)	0 (0)	10
ACR3	0 (0)	0 (0)	0
ACR4	1 (3,23)	30 (96,77)	31
ACR5	1 (3,45)	28 (96,55)	29
Total	12 (17,14)	58 (82,86)	70

$p = 0,0009$

Tableau VI. Concordance entre la classification ACR (mammographie et l'échographie) et le résultat de la cytologie.

Classification ACR	Cytologie		Total
	Bénigne n (%)	Maligne n (%)	
ACR2	34 (94,4)	2 (5,6)	36
ACR3	2 (100,0)	0 (0,0)	2
ACR4	3 (8,1)	34 (91,9)	37
ACR5	1 (3,3)	29 (96,7)	30
Total	40 (38,1)	65 (61,9)	105

$p = 0,00134$

4. Discussion

Les principales limites de ce travail sont liées essentiellement à son caractère mono-centrique urbain, son faible échantillonnage et l'absence d'étude immuno-histochimique des lésions malignes. Notre étude a porté sur 105 lésions mammaires. Son objectif principal était de rechercher une corrélation entre les signes échomammographiques et l'histologie du cancer du sein. 71,4% des femmes de l'effectif résidaient à Bamako, ce qui est similaire aux données obtenues par Thiam [5] en 2002 et Fofana [6] au Mali en 2005 avec respectivement 69 % et 72%. Cela s'explique d'une part par l'accessibilité financière et géographique aux structures de soins et d'autre part, par la sensibilisation des populations urbaines sur le cancer. L'âge moyen de survenue des tumeurs bénignes et malignes du sein dans cette étude était respectivement de 28,12 ans \pm 11,07 et de 43 ans \pm 12,38. Plusieurs auteurs rapportent des résultats similaires. Dans leur étude au Cameroun, Engbang JPN et al [7] rapportait un âge moyen de survenue du cancer du sein de 46 ans. Zaki et al [8] au Niger ont prouvé que 69,89% des cancers du sein survenaient avant 50 ans ; pour Nde/Ouedraogo et al [9] au Burkina l'âge de survenue du cancer du sein était comprise entre 40-50 ans. La plus jeune patiente souffrant de cancer du sein dans notre série avait 18 ans ; ce qui se rapproche de la limite d'âge inférieure de 21 ans pour Luluta [10].

Dans la littérature plusieurs auteurs s'accordent sur la prévalence élevée des tumeurs bénignes du sein chez les femmes jeunes [10,11]. L'antécédent familial de cancer du sein a été retrouvé chez 7,6% (n=8) de nos patientes.

Cliniquement, la lésion mammaire était palpable chez 99,04% de nos patientes et 36,2% des patientes présentaient une modification de l'aspect cutané. Ces résultats sont différents de ceux de Lamrahi S au Maroc [12] et de Fofana au Mali [6] qui ont retrouvé une modification de l'aspect cutané respectivement chez 4,4% et 8% des patientes. Cette fréquence élevée de l'atteinte cutanée traduit le retard diagnostique de la maladie lié à l'absence de dépistage de masse organisé dans nos pays.

Le sein droit était le plus atteint avec 55,2% (n=58) contre 44,8% (n=47) pour le sein gauche. L'atteinte du sein droit a été observée par Fofana [6] au Mali et par et Radesa [13] à Madagascar. Plusieurs auteurs [14, 17,18] ont cependant trouvé dans leur étude une atteinte fréquente du sein gauche. L'atteinte mammaire bilatérale était observée chez 5,7% de nos patientes. Le QSE (quadrant supéro-externe) était le plus atteint avec 33,3%. Ce résultat est corroboré par les travaux de Lamrahi S. [12]

au Maroc et Luluta [4] au Mali qui ont respectivement trouvé une atteinte du QSE dans 37% et 59,4%.

Nous avons réalisé la mammographie chez 70 patientes et l'échographie chez 50 patientes dont 15 échographies complémentaires à la mammographie à cause de la densité mammaire et ou pour l'analyse lésionnelle à la mammographie. En imagerie, les lésions mammaires ont été classées selon la classification BI-RADS de l'ACR [16]. Dans notre série comme dans celle de Fofana [6], on constatait une augmentation statistiquement significative de la proportion de tumeurs malignes en fonction de la taille de la tumeur ($p = 0,001$).

Dans notre étude, l'échographie a été réalisée chez les femmes jeunes ayant une densité mammaire de type C et D et dans certains cas le type B selon la classification Bi-rads à la mammographie.

L'analyse des caractéristiques échographiques des lésions mammaires a porté sur la forme (ronde, ovale), les contours (circonscrits, non circonscrits ou spiculés), l'orientation de la lésion par rapport au plan cutané, la vascularisation de la lésion au doppler couleur. Dans notre série, les lésions probablement bénignes à l'échographie (ACR2, ACR3) représentaient 64% de lésions mammaires solides. Elles étaient hypo échogènes, de forme arrondie ou ovalaire avec des contours circonscrits sans hyper vascularisation au doppler couleur dans 97% des cas. Lamrahi S [12] au Maroc avait trouvé cet aspect échographique des tumeurs bénignes du sein dans 80,48%. L'absence de vascularisation des lésions bénignes au Doppler couleur a été rapportée dans la littérature [6,17].

Dix-huit lésions du sein soit 36% étaient suspectes de malignité à l'échographie (ACR4 et ACR5). Elles étaient solides ou mixtes, hypo échogènes avec plusieurs critères étudiés : contours non circonscrits dans 76% ($n=38$) ; contours micro lobulés dans 28% ($n= 14$) ; contours spiculés dans 4% ($n= 2$) ; grand axe de la lésion perpendiculaire au plan cutané dans 33,33% ; hyper vascularisation de la lésion au doppler couleur dans 83,33%. Nos résultats sont conformes aux données publiées par plusieurs auteurs [8, 18, 19].

A la mammographie nous avons retrouvé 10 lésions classées ACR2 et 60 lésions suspectes de malignité classées ACR4 ou ACR5. La cytologie a confirmé la bénignité des 10 lésions classées ACR 2. Ces lésions se présentaient sous la forme d'opacités de densité moyenne, de forme arrondie ou ovalaire, bien circonscrites dans 83,3%. Ce résultat se rapproche de celui de Lamrahi S [12] qui retrouvait cette sémiologie mammographique des tumeurs bénignes dans 79,5%. Les lésions ACR4 et ACR5 comme dans la littérature [9, 16,]

se présentaient sous forme d'opacités hétérogènes ou homogènes avec des contours indistincts, micro lobulés ou spiculés.

Dans certains cas nous avons retrouvé des modifications du tissu sous cutané et des adénopathies axillaires liées au diagnostic tardif dans notre travail.

Sur 36 lésions classées ACR2, la cytologie a confirmé la bénignité dans 34 cas avec 2 lésions malignes soit une valeur prédictive positive (VPP) de 93,10% à l'échographie et 100% à la mammographie. Cette valeur est proche de celle de Lamrahi S [12] qui a rapporté une VPP de 89 % à la mammographie et 94,45% à l'échographie par rapport à l'histologie. Au cours de notre étude, deux lésions ont été classées ACR3 et la cytologie a retrouvé des lésions bénignes pour les 2 cas. Nous avons retrouvé 37 lésions classées ACR4, la cytologie a permis de confirmer la malignité dans 34 cas avec 3 cas de discordance. La VPP était de 81,82% pour l'échographie et 96,77% pour la mammographie. Nos résultats sont supérieurs à ceux de Liberman et coll [15], LAMRAHI [12] et Guennoun [18] qui ont retrouvé un taux de malignité des lésions ACR4 dans respectivement 35 %, 74% et 29%. Nos données sont conformes à celles de l'ACR dont la VPP d'une lésion ACR4 se situe entre 2 et 95% à l'échographie. Sur 30 lésions ACR5, 29 lésions étaient malignes à la cytologie soit une VPP de 96,6 %. Nos résultats se rapprochent de ceux de Lamrahi S [12] au Maroc qui avait trouvé 94%. En outre, d'autres études ont rapporté des valeurs variables dans cette catégorie allant de 54 % [13] à 81 % [20]. Ces études n'étaient pas limitées aux opacités et incluaient les cas de micro calcifications. En se limitant aux opacités, Liberman L et al [13], ont rapporté un taux de malignité de 85 %. Au Cameroun, une étude sur la fiabilité des utilisateurs de la classification BI-RADS pour la prédiction de la malignité des lésions mammaires a trouvé une efficacité globale des utilisateurs dans la prédiction des lésions malignes de 77,3% [21]. Nos données sont également conformes à celles de l'ACR selon lesquelles une lésion classée ACR5 a une VPP supérieure à 95% [17].

Les corrélations écho-histologique et mammo-histologique ont été établies entre les lésions malignes du sein et l'âge des patientes, la taille et les caractéristiques des lésions à l'imagerie et la classification ACR avec une différence statistiquement significative ($p = 0,001$).

Une bonne maîtrise de la classification ACR des lésions mammaires à l'échographie et à la mammographie permettent une meilleure sélection des lésions suspectes pour cytoponction écho-guidée et évitent donc des chirurgies mammaires agressives et inutiles

5. Conclusion

La réduction de la mortalité liée au cancer du sein dans nos pays passe par un diagnostic précoce de la maladie à travers la sensibilisation et surtout la mise en place d'un programme national de dépistage. La prise en charge des tumeurs mammaires est pluridisciplinaire et nécessite un renforcement du plateau technique et des compétences.

Conflit d'intérêt

Dans le cas contraire, indiquer la nature du conflit d'intérêt.

6. Références

- Jacques Ferlay, Isabelle Soerjomataram, Rajesh Dikshit, Sultant Eser Colin Mathers, Marise Rebelo et al. Cancer Incidence and Mortality Worldwide : Sources ? methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *International journal of cancer* 136 (5), E359-E386, 2015
- Sounlé Théophile Traoré. Cancer du sein au Mali : Anatomie clinique et suivi. Thèse de Doctorat en Médecine. Bamako 2008
- Opoku D, Stephani V, Wilm Q. A realist review of mobile phone-based health interventions for non-communicable disease management in sub-Saharan Africa. *BMC Medicine* 2017;15:24.
- Hsiao-Mei Lu. et al. Association of breast and ovarian cancers with predisposition genes identified by large-scale sequencing. *JAMA Oncol* 2019B;5(1):51-57.
- Thiam Diamilatou. Cancer du sein : étude clinique dans le service de gynéco-obstétrique de l'hôpital du Point « G » à propos de 43 cas. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Bamako ; 2002.
- Fofana B. Corrélation radio-anatomo-clinique en pathologies mammaires dans le service de radiologie de l'hôpital du Point « G » : à propos de 286 cas. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Bamako ; 2005.
- Engbang JPN, Essome H, Koh VM et al. Cancer du sein au Cameroun, profil histo-épidémiologique : à propos de 3044 cas. *Pan African Medical Journal*.2015 ;21(1).
- Zaki HM, Garba-Bouba O, Garba SM, Nouhou H. Profil épidémiologique et anatomopathologique du cancer du sein au Niger. *Journal africain du cancer* 2013 ;5(4) :185-191.
- N. Nde, Ouedraogo, A Ouattara, A. Bambara Bénilde MA Tiemtore Kambou et al. Profil mammo-échographique et histopatologique des cancers du sein de la femme à ouagadougou (Burkina Faso). *J Afr Imag Méd* 2009;11(1) :274-278.
- Lutula MS. Etude épidémiologique, clinique et morphologique des tumeurs du sein au Mali. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Bamako ;2008.
- Darboux R, Zevounou L. et Sotton D. Aspect cyto-anatomopathologiques des tumeurs du sein au Bénin. *J. Soc. Biol. Bénin* 1994 ; 1 : 64-73.
- Lamrahi S. Confrontation clino-radio-cyto-histologique des tumeurs mammaires : à propos de 159 cas. Thèse de Doctorat en Médecine Fès Maroc.2011.
- Radesa F, Dioc R et Zafy A. Réflexion sur l'étude statistique des cancers du sein observés dans notre service à propos de 117 cas. *Afr. Méd* 1998;18(173) : 591-596.
- Wélé Ag A. Etude clinique du cancer du sein en chirurgie B à l'hôpital du Point « G » : à propos de 55 cas. Thèse de Doctorat en Médecine. Université de Bamako ; 1998.
- L Liberman et al. The Breast Imaging Reporting and Data System: positive predictive value of mammographic features and final assessment categories. *AJR Am Roentgenol* 1998;171(1):35-40.
- Shikhman R, Keppke AL. Breast Imaging Reporting and Data System (BI RAS); in Stat Pearls Publishing; 2017.
- Bérubé M. Curpen B, Ugolini P Lalonde L Ouimet-Oliva D. Level of suspicion of a mammographic lesion: use of features defined by BI-RADS lexicon and correlation with large-core breast biopsy. *Can Assoc Radiol J* 1998;49(4):223-228.
- Ahmed Guennoun. Youstra Krimou Chahrazed Bouchikhi et al Corrélation radio-histologique des lésions mammaires ACR4, expérience du service de gynéco-obstétrique I du CHU Hassan II : à propos de 181 cas. *Pan African medical Journal* 2018;29(1) :1-6.
- Moifo B, Guegang GE, Foumane P Sando Z Zeh OF WankoWogue VL et Al. Valeur des signes échographiques dans la prédiction du potentiel malin des masses mammaires. *J Afr Imag Méd* 2013 ;4(5) :246-259.
- Guegang E, Moifo B, Belley Priso E Sando Z Sandjong J Tebeu P et al. Apport de la mammographie et de l'anatomopathologie dans la recherche des lésions tumorales mammaires au cours d'une campagne de dépistage et de diagnostic de masse à Yaoundé (Cameroun). *J Afr Imag Méd* 2011; (4) , 7:345-354.
- Gonsu Kamga JE, Moifo B, Sando Z, Guegang Goudjou E, Nko'o Amvene S, Gonsu Fotsin J. Fiabilité des utilisateurs de la classification BI-RADS en milieu tropical pour la prédiction de la malignité des lésions mammaires. *Médecine et santé Tropicale* 2013 ; 23(4) :439-44..