



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Accessibilité à l'imagerie dans la prise en charge des cancers du sein en milieu hospitalier au Bénin

Accessibility of imaging in the management of breast cancers in hospital settings in Benin

YEKPE AHOANSOU Patricia ^{1-2*}, ADJADOHOUN Sonia ¹⁻², GNANGNON Freddy ¹⁻³, SEWANOU Moïse ², DONGMO Yannick ², BIAOU Olivier ¹⁻², BOCO Vicentia ¹⁻²

¹ : Faculté des Sciences de la Santé, Université d'Abomey-Calavi, (Cotonou, BENIN)

² : Service d'Imagerie Médicale, Centre National Hospitalier Universitaire, (Cotonou, BENIN)

³ : Clinique Universitaire de Chirurgie Viscérale, Centre National Hospitalier Universitaire-Hubert Koutoukou Maga de Cotonou (Bénin)

Mots-clés :

Cancer sein, accessibilité, imagerie, Bénin

Keywords :

Breast cancer, accessibility, imaging, Benin

Auteur*correspondant**

Dr YEKPE AHOANSOU

Patricia

Service d'Imagerie Médicale,

Centre National Hospitalier

Universitaire, (Cotonou,

BENIN)

BP 683 CNHU/HKM Cotonou

Email : yfrida_pat@yahoo.fr

Tel : 00 229 95426981

Reçu le : 18/12/2020

Accepté le : 30/11/2021

RÉSUMÉ

Introduction : Le cancer du sein représente un véritable problème de santé publique dans les pays en développement. Le bilan d'imagerie dans sa prise en charge fait intervenir la mammographie, l'échographie, la tomodensitométrie et l'Imagerie par Résonance Magnétique. Mais ces examens semblent ne pas être toujours disponibles et/ou accessibles dans nos milieux. **Objectif :** Évaluer l'accessibilité à l'imagerie dans la prise en charge des cancers du sein en milieu hospitalier au Bénin.

Matériels et méthodes : Il s'est agi d'une étude transversale descriptive allant du 1er octobre 2018 au 31 mars 2019. Elle a concerné toutes les formations hospitalières du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois disposant d'un service d'imagerie médicale et capables d'offrir des soins pour une pathologie mammaire. Les variables étudiées étaient la disponibilité du matériel, le coût des examens, le nombre de médecins spécialistes d'imagerie et de techniciens en imagerie disponible. La collecte des données a été réalisée en utilisant une fiche standardisée pré établie. Les informations nécessaires ont été recueillies en interrogeant un personnel du service d'imagerie de chacun de ces centres. La conception du masque de données et la saisie des données ont été réalisées par le logiciel Epi-data version 3.1. L'analyse des données a été conduite avec le logiciel STATA version 13.

Résultats : La mammographie était disponible et fonctionnelle uniquement dans le CHUD Ouémé-Plateau, et coûtait 18000 FCFA soit 45% du SMIG béninois. L'échographie mammaire était disponible dans tous les centres mais non fonctionnelle au CHU-MEL, et coûtait en moyenne 11775FCFA soit 29,44% du SMIG béninois. La TDM était disponible à l'HIA-CHU et au CNHU-HKM, et coûtait 80000 FCFA soit 200% du SMIG béninois.

Conclusion : L'accessibilité aux examens d'imagerie indispensables dans la prise en charge des cancers du sein est très faible, dans les centres hospitaliers de la pyramide sanitaire, du fait de leur non disponibilité mais également aussi de leur coût. Un programme national de dépistage du cancer de sein par mammographie adapté à notre contexte socio-économique devrait être instauré.

ABSTRACT

Introduction: Breast cancer is a real public health problem in developing countries. The imaging assessment in its management involves mammography, breast ultrasound, computed

tomography and Magnetic Resonance Imaging. But these exams seem not to be always available and/or accessible.

Objective: To evaluate accessibility of imaging in the management of breast cancer in hospitals in Benin.

Methods: This was a descriptive cross-sectional study from October 1, 2018 to March 31, 2019. It involved all hospital facilities at the central and intermediate level of the Beninese health system with a medical imaging service and capable of providing care for breast pathology. The variables studied were the availability of equipment, the cost of the exams, the number of imaging specialists and imaging technicians available. Data collection was conducted using a pre-established standardized chart. The necessary information was collected by interviewing staff from the imaging department of each of these centers. The design of the data mask and the data entry were carried out using Epi-data version 3.1 software. Data analysis was conducted using STATA version 13 software.

Results: Mammography was available and functional in only CHUD Oueme-Plateau, and cost 18000 FCFA or 45% of the Beninese minimum wage. Breast ultrasound was available in all centers but not functional at CHU-MEL, and cost on average 11775 FCFA, or 29.44% of the Beninese minimum wage. CT was available at HIA-CHU and CNHU-HKM, and cost 80000 FCFA or 200% of the Beninese minimum wage.

Conclusion: Access to the imaging exams that are essential for the treatment of breast cancer is very limited in the hospitals in the healthcare pyramid. This is due to their non-availability and also to their cost. A national mammography screening program for breast cancer adapted to our socio-economic context should be established.

1. Introduction

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2018 le cancer du sein chez la femme était l'un des trois principaux types de cancer en termes d'incidence. Le nombre de nouveaux cas de cancer de sein a été estimé à 2,1 millions en 2018 [1]. L'OMS estime que 70% des décès par cancer surviennent dans les pays à revenu faible ou intermédiaire [2].

Au Bénin, le cancer du sein occupait le premier rang des cancers en 2016, avec 537 cas relevés par le Ministère de la Santé [3]. Du fait de sa fréquence, sa mortalité et sa morbidité, le cancer du sein représente un véritable problème de santé publique aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement [4]. Le bilan d'orientation diagnostique repose sur la mammographie, l'échographie mammaire et dans certains cas l'imagerie par résonance magnétique (IRM) mammaire [5].

Ces examens d'imagerie qui devraient permettre de réduire la morbi-mortalité due au cancer du sein semblent ne pas être toujours disponibles et/ou accessibles à la majorité de population en Afrique subsaharienne [6,7]. Les objectifs de cette étude étaient d'étudier la disponibilité et l'accessibilité de la mammographie, de l'échographie mammaire, de la tomodensitométrie et de l'imagerie par résonance magnétique dans les centres hospitaliers du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois.

2. Matériels et Méthodes

Les formations hospitalières du système sanitaire béninois ont servi de cadre à notre étude. Il s'agissait d'une étude transversale descriptive allant du 1er octobre 2018 au 31 mars 2019.

Notre population d'étude était les formations hospitalières du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois. Ont été inclus, les centres capables d'offrir des soins pour une pathologie mammaire et disposant d'un service d'imagerie médicale. Le recrutement a été exhaustif. Les variables étudiées étaient la disponibilité du matériel, le coût des examens, le nombre de médecins spécialistes et de techniciens en imagerie disponible dans ces centres. La conception du masque de données et la saisie des données ont été réalisées sous le logiciel Epi-data version 3.1. L'analyse des données a été conduite avec le logiciel STATA version 13. La comparaison des moyennes a été faite avec le test de Student.

3. Résultats

Nous avons recensé 08 formations hospitalières qui répondaient à nos critères d'inclusion, dont 03 du niveau central

3.1 Disponibilité du personnel d'imagerie médicale

La figure 1 montre la disponibilité du personnel d'imagerie médicale par centre hospitalier du niveau central et intermédiaire du système sanitaire du Bénin.

Un médecin radiologue était disponible dans 04 formations sanitaires du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois, dont 03 concentrées à Cotonou.

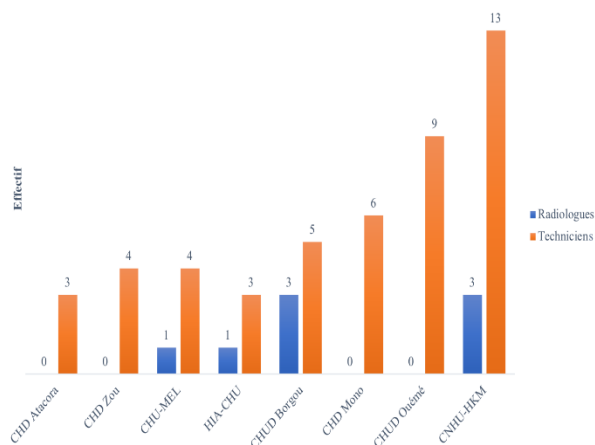


Figure 1: Disponibilité du personnel d'imagerie médicale par centre hospitalier du niveau central et intermédiaire

CHD : centre hospitalier départemental ; CHU-MEL : Centre hospitalier et universitaire de la mère et de l'enfant ; HIA : Hôpital d'instruction des armées ; CHUD : centre hospitalier et universitaire départemental ; CNHU-HKM : centre national hospitalier et universitaire Hubert Koutoukou Maga

3.2 Disponibilité et accessibilité de l'équipement d'imagerie

Le tableau I illustre la répartition des modalités d'imagerie en fonction de la disponibilité, du coût et du ratio coût /SMIG.

Tableau I. Répartition des modalités d'imagerie en fonction de la disponibilité, du coût et du ratio coût /SMIG

Modalités d'imagerie	Disponibilité dans les centres (n=8)	Coût (FCFA)	Ratio Coût/SMIG (%)
Mammographie	1	18000	45
Echographie	8	11775	29,44
TDM	2	80000	200
IRM	–	–	–

Durant la période d'étude, la mammographie n'était disponible et fonctionnelle que dans une (01) seule formation sanitaire du niveau central et intermédiaire du

système sanitaire béninois soit 0,34 unité de mammographie par million de femmes.

Le coût de la mammographie dans le seul centre où elle était disponible était de 18000FCFA, soit 45% du SMIG béninois.

L'échographie mammaire était disponible dans tous les centres évalués dans notre étude.

L'échographie mammaire coûtait en moyenne 11775 FCFA avec des extrêmes de 7500 FCFA et 18 000 FCFA dans les centres hospitaliers du niveau central et intermédiaire du Bénin.

Le ratio coût/SMIG était de 29%.

Seuls 02 centres sur les 08 du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois disposaient d'une unité de TDM.

La TDM coûtait 80000FCFA soit 200% du SMIG béninois dans les 2 centres hospitaliers du niveau central et intermédiaire du Bénin où elle était disponible.

Aucune formation hospitalière du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois ne disposait d'une unité d'IRM au cours de la période d'étude.

4. Discussion

4.1 Disponibilité du personnel d'imagerie médicale

Le ratio s'établissait à 0,69 radiologue dans le secteur public par million de béninois en 2018 [8].

Ce faible ratio radiologue par million de béninois explique que dans certains départements les examens d'imagerie sont réalisés et/ou interprétés par d'autres agents de santé.

La Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF) avait évalué à 4 radiologues par million d'habitants en 2018, le ratio dans les 12 pays de l'Afrique Subsaharienne qu'elle représente [9]. Par contre le nombre de radiologues par million d'habitants en France était estimé à 132 en 2016, et une étude conduite en 2015 dans 8 pays européens a relevé une moyenne de 92 radiologues par million d'habitants en Europe [10,11]. Ces statistiques montrent la nécessité de former plus de radiologues et de les recruter dans les formations sanitaires.

Une autre solution pour palier à ce déficit serait de recourir à la télémédecine. Depuis mai 2005, la 58e Assemblée mondiale de la Santé avait exhorté l'ensemble des 192 états membres de l'OMS à tirer parti de l'utilisation de l'e-santé pour prévenir, diagnostiquer et traiter les maladies [12]. Plusieurs pays d'Afrique subsaharienne ont déjà mis en œuvre des projets de télémédecine qui portent leurs fruits [13]. Une étude conduite au Mali en 2017 a évalué l'utilisation de la télémédecine dans 4 centres de santé en région rurale. Des médecins et des sages-femmes formés y réalisaient

des échographies et d'autres examens d'imagerie médicale en collaboration avec des radiologues situés en ville [14]. Au Togo depuis 2013, un système de télémédecine existe et offre une formation continue aux opérateurs non experts sur place [15].

Au Maroc, des mammographies numérisées réalisées à l'Institut National d'Oncologie (INO) et interprétées sur place par les radiologues marocains sont ensuite envoyées à l'Institut Bordet de Bruxelles pour une seconde lecture par des radiologues belges permettant ainsi d'optimiser l'interprétation [16].

La télémédecine, étant un acte médical et non une simple prestation d'e-service, les politiques sanitaires devraient la promouvoir et définir les conditions de son utilisation en imagerie médicale [17,18].

4.2 Accessibilité des modalités d'imagerie Mammographie

Seule 01 formation sanitaire du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois disposait d'un mammographe fonctionnel. Ceci corrobore des données récentes qui révèlent que dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, il existe entre 0 et 12 unités de mammographie par million de femmes [19]. L'État de Lagos qui est le seul au Nigéria à offrir un programme gratuit de dépistage des cancers du sein, rapporte un nombre de 05 unités de mammographies dans le secteur publique [20].

Ce constat diffère de ce qui a été relevé dans les pays occidentaux. En effet, le nombre d'unités de mammographie par rapport au nombre de femmes ciblées dans la population est de 21, 40, 63 et 89 unités par million de femmes dans les programmes de dépistage organisés respectivement par le Royaume-Uni, le Canada, l'Australie et les États-Unis [21].

Le coût de la mammographie était de 18000FCFA, soit 45% du SMIG béninois qui s'élève à 40000FCFA [22]. Au Cameroun, elle coûte 19650FCA soit 54,54% du SMIG camerounais qui s'élève à 36000 FCA en 2019 [23]. Au Sénégal elle coûte en moyenne 40000 FCFA [7], soit 74,07% du Salaire Médian sénégalais qui s'élève à 54000FCFA en 2019. Au Maroc, le dépistage organisé du cancer du sein est pris en charge à 100% par l'état, pour les femmes âgées de 40 à 69 ans en 2016 [24]. En dehors du programme de dépistage, elle coûte en moyenne 31500FCFA, soit 19% du SMIG marocain qui s'élève à 165325FCA en 2019 [25].

En France, elle est prise en charge à 100% dans le cadre du tiers payant (sans avance de frais) en situation de dépistage [26]. Hors situation de dépistage, elle coûte 44000FCFA (66,42€) dont 13000FCA(19,93€) à la charge du patient ou de sa mutuelle ; le reste remboursé par la sécurité sociale [27]. Ceci correspond à 4,36% du

SMIC français qui s'élève à 997935FCFA (1521,22€) en 2019 [28].

Le tableau II montre la comparaison des coûts de la mammographie dans notre étude, au Cameroun, au Sénégal, au Maroc et en France.

Tableau II. : Comparaison des coûts de la mammographie de notre étude, au Cameroun, au Sénégal, au Maroc et en France

	Bénin	Cameroun [23]	Sénégal [7]	Maroc [25]	France [26,27]
Coût) mammographie (FCFA	18000	19650	40000	31500	44000
Rapport Coût/SMIG	45%	54,54%	74,07%	19%	4,36%

Échographie

L'échographie mammaire était disponible dans tous les centres évalués dans notre étude et coûtait 18000FCFA. Cette même tendance est observée dans toute l'Afrique subsaharienne, où les services d'échographie sont plus largement disponibles [29]. Ceci s'expliquerait par le fait que l'OMS a recommandé sa diffusion dans les pays en développement au cours de la deuxième phase de son initiative concernant les systèmes de radiologie de base [30].

En comparaison avec d'autres pays de la sous-région, ce prix est abordable. En effet, elle coûte 20000FCA au Sénégal et 32500FCFA au Maroc [7,25].

TDM

Seuls 02 centres sur les 08 du niveau central et intermédiaire du système sanitaire béninois évalués disposaient d'une unité de TDM. Ceci correspond à 02 appareils de TDM disponibles dans le public pour les 11.496.140 béninois, soit 0,17 appareil par million de béninois [8].

Au Cameroun, par exemple, les 5 hôpitaux publics de référence rapportaient un nombre total de 4 appareils de TDM fonctionnels, soit 0,18 appareil par million d'habitants en 2014 dans le secteur public [31].

L'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) a compté jusqu'à 9,5 ; 41 et 107,2 unités de TDM par million d'habitants respectivement au Royaume-Uni, aux Etats-Unis et au Japon en 2017 [32].

La TDM coûtait 80000FCFA soit 200% du SMIG béninois. Au Cameroun, elle coûte 65500FCA, soit 182% du SMIG camerounais [23]. Au Maroc, elle coûte 92275 FCA, soit 55,81% du SMIG marocain [25].

En France une TDM coûte 33155 FCFA (50,54€) dont 9950 FCA (15,16€) à la charge du patient ou de sa mutuelle [27]; le reste remboursé par la sécurité sociale. Ceci correspond à 3,32% du SMIC français [28].

Le coût de la TDM par rapport au revenu minimum est très élevé en Afrique, surtout au Sud du Sahara. Les politiques sanitaires devraient viser à réduire ces coûts afin d'améliorer l'accessibilité à la population. Le tableau III montre la comparaison des coûts de la TDM dans notre étude, au Cameroun, au Maroc et en France.

Tableau III : Comparaison des coûts de la TDM de notre étude à ceux du Cameroon, Maroc et France

	Bénin	Cameroun [23]	Maroc [25]	France [27]
Coût de la TDM (FCFA)	80000	65500	92275	33155
Rapport Coût/SMIG	200%	182%	55,81%	3,32%

IRM

L'IRM n'était disponible dans aucune formation hospitalière du niveau central et intermédiaire du système sanitaire.

En 2007, on en dénombrait 14 en Afrique de l'Ouest. Le Togo, le Sénégal et le Nigeria disposaient respectivement de 1 ; 4 et de 6 appareils [33].

En Afrique du nord, les statistiques sont meilleures. La Tunisie et l'Égypte comptaient chacun 2,00 appareils par million d'habitants [34].

5. Conclusion

Au terme de ce travail il ressort que dans le système sanitaire béninois, l'accessibilité de l'imagerie dans la prise en charge des cancers du sein est très faible en milieu hospitalier. Il en est de même pour le ratio radiologue / million d'habitants. Les politiques sanitaires devraient viser à l'améliorer à travers la formation et le recrutement du personnel d'imagerie et l'équipement des hôpitaux en imagerie. Un programme national de dépistage du cancer de sein par mammographie adapté à notre contexte socio-économique devrait être instauré

Conflit d'intérêt

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

6. Références

1. Centre International de Recherche sur le Cancer. Communiqué de presse n° 263, Dernières données mondiales sur le cancer. Genève: Organisation Mondiale de la Santé; 2018 p. 3.
2. Organisation Mondiale de la Santé. Cancer, Principaux faits. Genève: Organisation Mondiale de la Santé; 2018.
3. Amoussou RK, Ayadji APV, Acakpo SA, Zountchem SA, Hounkpe E, Koukou NRY, et al. Annuaire des Statistiques

Sanitaires du Bénin 2016. Cotonou: Ministère de la Santé; 2017 p. 165.

4. Organisation mondiale de la Santé, Union Internationale Contre le Cancer. Action mondiale contre le cancer. Genève: Union Internationale Contre le Cancer; 2005 p. 5.

5. Assistance Publique-Hôpitaux de Paris. Référentiel cancers du sein. Paris: Assistance Publique-Hôpitaux de Paris; 2016 p. 36.

6. Omidiji OAT, Campbell PC, Iurhe NK, Atalabi OM, Toyobo OO. Breast cancer screening in a resource poor country: Ultrasound versus mammography. Ghana Medical Journal. 2017; 51(1):6.

7. Kane SM, Gueye M, Coulbary SA, Diouf A, Moreau JC. Problématique de la prise en charge des cancers du sein au Sénégal: une approche transversale. Pan African Medical Journal. 2016;25(3):5.

8. Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique. Principaux indicateurs socio démographiques et économiques (RGPH-4, 2013). Cotonou: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique; 2016 p. 1-27.

9. Nko'o S, Niang, Adjenou V, Sidibe S, Yapou P, Lougue C, et al. Développement des ressources humaines pour l'Imagerie Médicale. Maquettes de formation des spécialistes. J Afr Imag Méd. 2018;10(1):1-16.

10. Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques. Effectifs des médecins par spécialité et mode d'exercice au 1er janvier 2016. Paris: Ministère des Solidarités et de la Santé. République Française; 2016.

11. Bizard F. L'imagerie médicale dans 8 pays européens : Analyse des ressources humaines et de l'activité en imagerie médicale. Paris: ALBEDIA; 2015.

12. World Health Organization. eHealth. 58th World Health Assembly resolution report : 16-25 May 2005. Geneva : World Health Organization; 2005.

13. Wamala DS, Augustine K. A meta-analysis of telemedicine success in Africa. Journal of Pathology Informatics. 2013; 4(1):6.

14. Mbemba GIC, Hamelin-Brabant L, Gagnon M-P, Ngangu PA, Bagayoko CO. Utilisation et perceptions de la télésanté par les professionnels de la santé des zones rurales au Mali. European Research in Telemedicine / La Recherche Européenne en Télémedecine. 2017;6(3-4):165-72.

15. Adambounou K, Farin F, Adjenou V, N'dakena K, Gbeassor M, Tossou A, et al. Plateforme de télémédecine moindre coût pour les pays en développement. European Research in Telemedicine / La Recherche Européenne en Télémedecine. 2013;2(2):49-56.

16. Sqalli Houssaini A, Elmouhadi S, Elbari S, Alj S, Chami I, Jroundi L, et al. Projet de tele-mammographie de depistage: 1000 femmes Rabat-Bruxelles. Journal de Radiologie. 2008;89(10):1632.

17. Silberman B, Bersani D, Grenier P. La télémédecine en imagerie médicale : conditions d'exercice. J Radiol. 2006;87:1194-431.

18. Domas-Descos A. Élaborer un projet de télémédecine en imagerie médicale : enjeux juridiques. *European Research in Telemedicine / La Recherche Européenne en Télémédecine*. 2017;6(1):38.
19. Sood R, Rositch AF, Ambinder E, Pool K-L, Shakoor D, Pollack E, et al. Ultrasound for Breast Cancer Detection in Low-Resource Settings: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Global Oncology*. 2018; 4(S3):43s.
20. Lagos State Ministry of Health. Breast Cancer Awareness and Free Screening Programme. Lagos: Lagos State Ministry of Health; 2010.
21. Lawal O, Murphy FJ, Hogg P, Irurhe N, Nightingale J. Mammography screening in Nigeria – A critical comparison to other countries. *Radiography*. 2015; 21(4):348-51.
22. République du Bénin. Décret n° 2014-292 du 24 avril 2014 portant relèvement du Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG). 2014.
23. Nko'o Amvene S, Nkam M, Biwole Sida M, Ongolo-Zogo P. Accessibilité des examens d'imagerie médicale et pérennité des équipements lourds au Cameroun. *Journal de Radiologie*. 2009;90(10):1492.
24. Charaka H, Khalis M, Aghlallou Y, Elfakir S, El Bakkali R, Nejjari C. Connaissances et participation des infirmiers aux activités de détection précoce du cancer du sein au Maroc. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*. 2015;63:S69-70.
25. Ministère de la Santé du Royaume du Maroc. Arrêté du ministre de la santé publique n° 1341-77 du 2 moharrem 1398 (13 décembre 1977) fixant la nomenclature générale des actes professionnelle des médecins, chirurgiens-dentistes, sages-femmes et auxiliaires médicaux. Rabat: Ministère de la Santé. Royaume du Maroc; 2019.
26. De Hercé I, Bour C, Faure S. Regards croisés sur le dépistage du cancer du sein. *Actualités Pharmaceutiques*. 2016;55(558):35-7.
27. Haute Autorité de Santé. Classification commune des actes médicaux. CNAMTS - CCAM version 59. Paris: Ameli; 2019 p. 1-396.
28. Ministère du Travail de la République Française. Décret n° 2018-1173 du 19 décembre 2018 portant relèvement du salaire minimum de croissance. *Journal officiel de la République Française*. 2018.
29. Aliyu LD, Kurjak A, Wataganara T, de Sá RAM, Pooch R, Sen C, et al. Ultrasound in Africa: what can really be done? *Journal of Perinatal Medicine*. 2016; 44(2):119-23.
30. World Health Organization. Training in diagnostic ultrasound: essentials, principles and standards. Geneva: World Health Organization; 1998 p. 1-52. (WHO technical report series). Report No.: 875.
31. Guegang G, Zeh O, Ekobena FH, Kouam FB, Lounangou KA, Nko'o AS, et al. La Numérisation en Imagerie Médicale : État des lieux des Hôpitaux publics de référence de Yaoundé - Cameroun. *J Afr Imag Méd*. 2014;6(2):1-8.
32. Organisation de Coopération et de Développement Économiques. *Panorama de la santé 2017 : Les indicateurs de l'OCDE*. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques; 2017 p. 224.
33. Werner JF, Diakhaté L, Badji E, Soko TS, Ndiaye AR, Mbengue A, et al. L'imagerie par résonance magnétique haut champ en Afrique subsaharienne une expérience sénégalaise. *J Afr Imag Méd*. 2010;3(5):222-47.
34. Ogbole GI, Adeyomoye AO, Badu-Peprah A, Mensah Y, Nzeh DA. Survey of magnetic resonance imaging availability in West Africa. *Pan African Medical Journal*. 2018;30(240):1-9.