



## ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

## Variantes angio-tomodensitométriques de l'aorte abdominale chez le sujet adulte au Togo

*Computed Tomography angiography variants of the abdominal aorta in adults in Togo*

FOSSO Calliclès Stell <sup>1\*</sup>, N'TIMON Bidamin <sup>2</sup>, SOUHO Bénédicte <sup>3</sup>, GBANDE Pihou <sup>4</sup>, DAGBE Massaga <sup>2</sup>, LAWSON-ANANISSOH Laté Mawuli <sup>5</sup>, SONHAYE Lantam <sup>3</sup>, AGODA-KOUSSEMA Lama Augustin Kegdigoma <sup>1</sup>

<sup>1</sup> : Service de radiologie et imagerie médicale du CHU Sylvanus Olympio (Lomé, TOGO)

<sup>2</sup> : Service de radiologie et imagerie médicale du CHU de Kara (TOGO)

<sup>3</sup> : Service de radiologie et imagerie médicale du CHU Campus (Lomé, TOGO)

<sup>4</sup> : Service de radiologie et imagerie médicale Centre Hospitalier Régional de Sokodé (Togo)

<sup>5</sup> : Service d'hépatogastro-entérologie du CHU Campus (Lomé, TOGO)

### Mots-clés :

Aorte abdominale, anatomie, biométrie, scanner.

### Keywords :

Abdominal aorta, anatomy, biometrics, computed tomography.

### \*Auteur

#### correspondant

FOSSO Calliclès Stell  
Service de radiologie et imagerie médicale du CHU Sylvanus Olympio (Lomé, TOGO)

Reçu le : 22 octobre 2024

Accepté le : 25 janvier 2025

### RÉSUMÉ

**Objectif :** Décrire à la tomodesitométrie la morphologie et la biométrie de l'aorte abdominale chez le sujet adulte togolais.

**Matériels et méthodes :** Étude transversale descriptive avec collecte prospective de données entre le 05 mai et le 04 juillet 2024 au sein de l'unité de scanner de trois établissements hospitaliers dont deux à Lomé et un à Kara, Togo. Les données des patients ayant réalisé un examen tomodesitométrique de la région abdomino-pelvienne avec injection de produit de contraste au temps artériel ont été recueillies sur le PACS. La hauteur du hiatus aortique, de la bifurcation aorto-iliaque, le type de trajet et le calibre de l'aorte abdominale sus et sous rénale ont été déterminés chez chaque participant.

**Résultats :** Parmi les 124 patients inclus dans l'étude, 71 (57,3%) étaient des femmes (sex-ratio=0,74). L'âge moyen des participants était de  $51,7 \pm 16,3$  ans et l'âge médian de 55,5 (intervalle interquartile=25) ans. Le hiatus diaphragmatique de l'aorte était localisé à hauteur de la douzième vertèbre thoracique chez 55,6% des participants. La bifurcation aorto-iliaque était située à hauteur de la quatrième vertèbre lombaire chez 78,2% des participants. Le trajet de l'aorte était rectiligne chez 66,1% des participants et ne l'était pas dans 33,9% des cas. Le trajet non rectiligne de l'aorte était cinq fois plus fréquent chez les sujets de plus de 56 ans par rapport à ceux âgés de moins de 56 ans ( $p=0,001$ ). Le calibre moyen de l'aorte abdominale sus-rénale était de  $20,9 \pm 3$  mm et celui de l'aorte sous-rénale était de  $15,8 \pm 2,2$  mm. Le calibre de l'aorte sus et sous-rénale était significativement plus important chez les hommes ( $p < 0,001$ ). De même, le calibre de l'aorte des sujets de plus de 56 ans était plus important comparativement à ceux âgés de 56 ans ou moins ( $p < 0,001$ ). Le sexe n'avait pas d'influence sur le trajet de l'aorte, la hauteur du hiatus diaphragmatique et la bifurcation aorto-iliaque.

**Conclusion :** Le trajet non rectiligne de l'aorte abdominale est plus fréquent chez les personnes âgées de plus de 56 ans et son calibre est plus important chez les hommes comparativement aux femmes.

### ABSTRACT

**Objective:** To describe the morphology and biometrics of the abdominal aorta using computed tomography in adult togolese individuals.



**Materials and Methods:** This descriptive cross-sectional survey was conducted with prospective data collection between May 5th and July 4th, 2024, across computed tomography units in two hospitals located in Lomé and one in Kara, Togo. Data of patients who underwent contrast-enhanced abdominopelvic CT scans with an arterial phase were retrieved from the PACS (Picture Archiving and Communication System). For each participant, the level of the aortic hiatus, site of bifurcation of the aorta into the iliac arteries, type of aortic trajectory, and diameters of the aorta above and below the renal arteries were documented.

**Results:** Among the 124 patients included in the analysis, 71 (57.3%) were female, yielding a male-to-female ratio of 0.74. The average age of the participants was  $51.7 \pm 16.3$  years, and the median age was 55.5 years (interquartile range = 25). The aortic diaphragmatic hiatus was identified at the level of the twelfth thoracic vertebra (T12) in 55.6% of subjects. The aortoiliac bifurcation was situated at the level of the fourth lumbar vertebra in 78.2% of participants. A linear course of the aorta was observed in 66.1% of cases, whereas a non-linear trajectory was noted in 33.9%. The incidence of non-linear aortic trajectory was five-fold higher among individuals aged over 56 years than among those aged 56 years or younger ( $p = 0.001$ ). The mean diameter of the abdominal aorta was  $20.9 \pm 3$  mm above the renal arteries and  $15.8 \pm 2.2$  mm below them. The diameters of the aorta above and below the renal arteries were found to be significantly larger in males than in females, as well as in individuals over the age of 56 compared to those aged 56 or younger ( $p < 0.001$ ). No significant differences were observed regarding sex in relation to the aortic trajectory, height of the aortic hiatus, or level of aortic bifurcation.

**Conclusion:** The non-linear trajectory of the abdominal aorta is more frequent in individuals over 56 years old, and its caliber is significantly greater in men compared to women.

## 1. Introduction

L'aorte abdominale est l'un des gros vaisseaux rétropéritonéaux dont les branches assurent la vascularisation de la paroi abdominale et des viscères abdomino-pelviens. Elle fait suite à l'aorte thoracique au niveau du hiatus diaphragmatique en T12 sur la face antéro-latérale gauche du rachis et bifurque à hauteur de L4 en artères iliaques communes [1, 2]. Le trajet de l'aorte est généralement rectiligne, mais des anomalies acquises tel qu'un trajet sinueux peut être retrouvé chez les personnes âgées [1].

Bien que les variantes anatomiques de l'aorte soient généralement asymptomatiques, elles peuvent augmenter le risque de lésion vasculaire lors des chirurgies abdominales laparoscopiques et de radiologie interventionnelle [3]. La tomodensitométrie (TDM) réalisée avec injection de produit de contraste est une modalité d'imagerie de choix pour explorer l'aorte abdominale grâce à sa capacité à fournir des images détaillées du contenu, de la paroi et des tissus péri-aortiques [4, 5]. L'angio-TDM de l'aorte abdominale a remplacé l'angiographie conventionnelle pour les explorations d'anévrisme, de dissection, d'occlusion, de sténose et de suivi post-angioplastie [2, 6]. Elle fournit toutes les informations anatomiques pertinentes nécessaires à la planification préopératoire des chirurgies de l'aorte [6]. Selon les données de la littérature, la morphologie et la biométrie de l'aorte varient en fonction de plusieurs paramètres parmi lesquels la race, l'âge et le sexe [1, 7, 8]. L'intérêt croissant de la chirurgie laparoscopique au Togo et le manque de données

spécifiques, motivent cette étude dont le but était de décrire les variantes anatomiques de l'aorte abdominale à l'aide de données issues de la TDM avec injection de produit de contraste.

## 2. Matériels et Méthodes

### 2.1 Matériel

L'étude s'est déroulée au sein de l'unité de scanner disposant d'un injecteur automatique de trois établissements hospitaliers du Togo :

- Le Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio (à Lomé) : équipé d'un scanner de marque Fujifilm (scenaria view) de 64 barrettes mis en service en 2023 ;
- La clinique La Bonté (à Lomé) : équipée d'un scanner de marque Neusoft NeuViz ACE, 32 barrettes mis en service en 2020 ;
- La clinique Saint Sauveur (à Kara) : équipée d'un scanner de marque Neusoft NeuViz ACE, 32 barrettes mis en service en 2021.

Les données des examens tomodensitométriques ont été recueillies sur le PACS (Picture Archiving and Communication System) des différents services d'imagerie et copiées sur un disque dur externe.

### 2.2 Méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive. L'échantillonnage était consécutif et non exhaustif pendant une période de deux mois, allant du 05 mai au 04 juillet 2024. Ont été inclus des patients âgés de 18 ans ou plus ayant réalisé une TDM abdomino-pelvienne ou

thoraco-abdomino-pelvienne avec injection de produit de contraste au temps artériel et dont le rehaussement de l'aorte était d'au moins 150 UH. Nous avons exclu les patients dont l'examen présentait une erreur technique (opacification insuffisante et artéfact de mouvement) et des pathologies acquises de l'aorte (dissection, anévrisme et sténose).

Pour examiner l'aorte abdominale, un produit de contraste iodé contenant 350 mg d'iode/ml a été injecté par voie veineuse au pli du coude à l'aide d'un injecteur automatique à un débit variant entre 2,5 et 3,5 ml/s. Le délai d'acquisition était compris entre 30 et 35 secondes après injection de produit de contraste. Des reconstructions multiplanaires et de projection d'intensité maximale (MIP) ont été réalisées. Nous avons utilisé des coupes minces, d'épaisseur variant entre 0,6 mm et 1,5 mm. Pour chaque patient, nous avons étudié l'âge, le sexe, la hauteur du hiatus de l'aorte abdominale et de la bifurcation aorto-iliaque, le type de trajet, le calibre de l'aorte abdominale sus-rénale et infra-rénale.

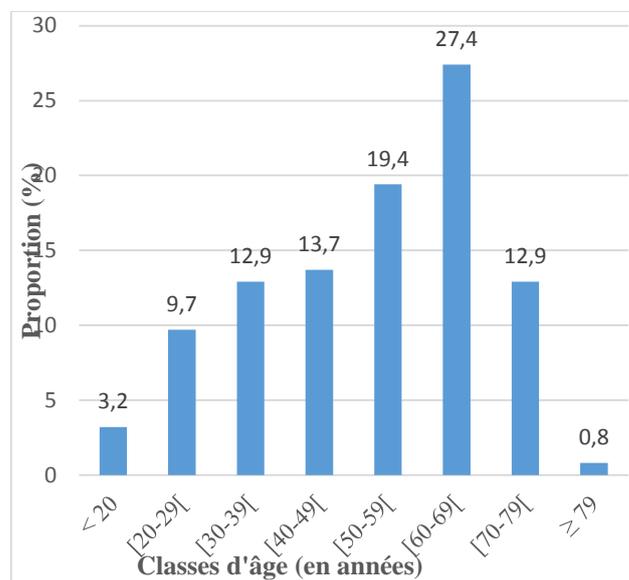
La colonne vertébrale a servi de repère pour déterminer la hauteur du hiatus diaphragmatique de l'aorte et de la bifurcation aorto-iliaque. Les reconstructions coronales générées ont permis de visualiser le trajet de l'aorte. Le diamètre de l'aorte abdominale supra et infra rénale a été mesuré dans le sens antéro-postérieur.

Les variables catégorielles ont été présentées sous forme d'effectifs et de proportions. Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne ( $\pm$  écart-type) et la médiane (intervalle interquartile). Pour évaluer l'influence de l'âge et du sexe sur le trajet de l'aorte, nous avons recouru au test du chi-carré ( $\chi^2$ ), tandis que le test de Fisher a été employé pour examiner l'influence du sexe sur le hiatus diaphragmatique de l'aorte et la bifurcation aorto-iliaque. L'influence du sexe et de l'âge sur le calibre de l'aorte a été analysée à l'aide du test « t » de Student. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de la version 15.1 du logiciel Stata, avec un seuil de significativité fixé à 5 %. Une valeur de p strictement inférieure à 0,05 a été considérée comme statistiquement significative.

### 3. Résultats

#### 3.1 Données épidémiologiques

Sur 124 participants à l'étude, 71 (57,3 %) étaient des femmes (sex-ratio H/F=0,74). L'âge moyen des participants était de 51,7 ( $\pm$  16,3) ans et l'âge médian de 55,5 (intervalle interquartile = 25) ans. La classe modale était [60-69[ans (Figure 1).



**Figure 1** : Répartition de la population d'étude en fonction des classes d'âge

#### 3.2 Hiatus diaphragmatique de l'aorte, hauteur de la bifurcation aorto-iliaque et trajet de l'aorte abdominale

Le hiatus diaphragmatique de l'aorte était situé à hauteur du spondyle de la douzième vertèbre thoracique (T12) chez 69 (55,6 %) participants. La bifurcation de l'aorte abdominale en artères iliaques communes était localisée au niveau du spondyle de la quatrième vertèbre lombaire dans 97 (78,2 %) cas (Tableau I).

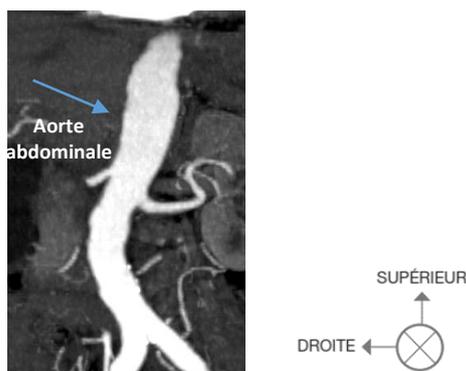
**Tableau I** : Niveau du hiatus diaphragmatique de l'aorte et de la bifurcation de l'aorte en artères iliaques communes en fonction des vertèbres

	Effectif (N=124)	Proportion (%)
<b>Hiatus diaphragmatique de l'aorte</b>		
Spondyle T12	69	55,6
Spondyle L1	34	27,4
Disque T12-L1	12	9,7
Spondyle T11	7	5,7
Disque T11-T12	2	1,6
<b>Bifurcation aorto-iliaque</b>		
Spondyle L4	97	78,2
Spondyle L3	16	12,9
Spondyle L5	6	4,9
Disque L3-L4	2	1,6
Disque L4-L5	2	1,6
Disque L5-S1	1	0,8

Le trajet de l'aorte abdominale était rectiligne dans 82 (66,1 %) cas et non rectiligne dans 42 (33,9 %) cas comme illustré sur les figures 2 et 3 respectivement. Parmi les 42 participants ayant une aorte non rectiligne, 38 (90,5 %) avaient une incurvation latérale à convexité unique et 4 (9,5 %) présentaient trajet sinueux à double convexité (Figure 4).



**Figure 2 :** Reconstruction coronale angio-TDM de l'aorte abdominale avec un trajet rectiligne



**Figure 3 :** Reconstruction coronale angio-TDM en MIP de l'aorte abdominale montrant une incurvation latérale avec une convexité droite



**Figure 4 :** Reconstruction coronale angio-TDM en MIP de l'aorte abdominale présentant un trajet sinueux à double convexité

Le trajet non rectiligne de l'aorte était cinq fois plus présent chez les sujets de plus de 56 ans que chez ceux de moins de 56 ans avec un seuil de significativité calculé  $p = 0,001$  (Tableau II).

**Tableau II :** Variabilité du trajet de l'aorte en fonction de l'âge

	Âge		P-value
	≤ Médiane (56 ans) n (%)	> Médiane (56 ans) n (%)	
<b>Trajet aorte abdominale</b>			0,001
<b>Rectiligne</b>	55 (67,9)	26 (32,1)	
<b>Non rectiligne</b>	7 (16,7)	35 (83,3)	

Le sexe n'avait pas d'influence sur le trajet de l'aorte, la hauteur du hiatus diaphragmatique de l'aorte et la bifurcation aorto-iliaque comme le présente le Tableau III.

**Tableau III :** Variabilité du trajet de l'aorte, de la hauteur du hiatus aortique et de la bifurcation aorto-iliaque en fonction du sexe

	Sexe		P-value
	Masculin n (%)	Féminin n (%)	
<b>Trajet de l'aorte abdominale</b>			0,729
Rectiligne	34 (42)	47 (58)	
Non rectiligne	19 (45,2)	23 (54,8)	
<b>Hiatus diaphragmatique de l'aorte</b>			0,062
Spondyle T12	23 (33,3)	46 (66,7)	
Spondyle L1	20 (58,8)	14 (41,2)	
Spondyle T11	6 (85,7)	1 (14,3)	
Autre	4 (28,6)	10 (71,4)	
<b>Bifurcation aorto-iliaque</b>			0,079
Spondyle L4	36 (37,1)	61 (62,9)	
Spondyle L3	10 (62,5)	6 (37,5)	
Spondyle L5	3 (50)	3 (50)	
Autre	4 (80)	1 (20)	

### 3.3 Biométrie de l'aorte abdominale

Le calibre moyen de l'aorte était de  $20,9 \pm 3$  mm en sus rénal et  $15,8 \pm 2,2$  mm en sous-rénal. Le calibre moyen de l'aorte abdominale supra-rénale était de  $22 \pm 2,6$  mm

chez les sujets de sexe masculin, significativement plus grand que  $20,1 \pm 3$  mm obtenu chez les sujets de sexe féminin ( $p < 0,001$ ) (Tableau IV).

**Tableau IV** : Influence du sexe sur le calibre moyen de l'aorte abdominale

Calibre aorte (mm)	Sexe		P-value
	Masculin Moy. ( $\pm$ écart type)	Féminin Moy. ( $\pm$ écart type)	
Sus-rénal	$22,0 \pm 2,6$	$20,1 \pm 3$	$< 0,001$
Sous-rénal	$16,7 \pm 1,9$	$15,2 \pm 2,2$	$< 0,001$

Moy : moyenne

Le calibre de l'aorte sus-rénale était de  $22,3 \pm 2,3$  mm chez les sujets de plus de 56 ans, significativement plus grand que celui des sujets de moins de 56 ans mesuré à  $19,1 \pm 2,9$  mm ( $p = 0,001$ ) tel que consigné dans le tableau V.

**Tableau V** : Influence de l'âge sur le calibre moyen de l'aorte abdominale

Calibre aorte (mm)	Âge		P-value
	$\leq$ Médiane (56 ans) Moy. ( $\pm$ écart type)	$>$ Médiane (56 ans) Moy. ( $\pm$ écart type)	
Sus-rénal	$19,1 \pm 2,9$	$22,3 \pm 2,3$	0,001
Sous-rénal	$14,9 \pm 2$	$16,8 \pm 1,9$	0,001

Moy : moyenne

#### 4. Discussion

Le taux de recours à la chirurgie mini invasive telle que la laparoscopie et l'interventionnelle endovasculaire est en croissance à travers le monde. En Afrique subsaharienne le taux de réalisation des actes endovasculaires représente environ 13% des activités de radiologie interventionnelle [9]. Au Togo, Fayisall et al. rapportaient dans une étude multicentrique que 61% des chirurgiens et gynécologues dans la ville de Lomé étaient en mesure de réaliser de façon autonome une chirurgie laparoscopique [10]. L'une des difficultés techniques rencontrées lors de cette intervention est la survenue de saignements importants ne pouvant être contrôlés, induisant une conversion en laparotomie [11]. Il est donc crucial pour le radiologue de signaler l'existence des variantes vasculaires pour une meilleure préparation des interventions chirurgicales.

La hauteur du hiatus diaphragmatique de l'aorte était plus fréquemment rencontrée au niveau de T12 et la bifurcation de l'aorte en artères iliaques communes au

niveau de L4. Cette observation concorde avec les données de la littérature [1].

Le trajet rectiligne de l'aorte était plus fréquent chez les sujets jeunes et le trajet sinueux était principalement retrouvé chez les personnes de plus de 56 ans. Cette différence de trajet de l'aorte abdominale entre les sujets âgés de 56 ans ou moins et ceux de plus de 56 ans était statistiquement significative. Ce résultat concorde avec les données de la littérature où cette observation est décrite comme un aspect fréquent, le trajet sinueux de l'aorte étant une modification acquise avec le vieillissement [1]. Dans notre population d'étude, seule 33,9 % avait un trajet non rectiligne. Cette prévalence est inférieure à celle retrouvée par Bardas et al. En Roumanie qui est de 37,8 % [12]. En effet, dans les populations occidentales, l'espérance de vie est plus élevée que dans notre population d'étude, ce qui s'accompagne d'une augmentation de lésions dégénératives liées à l'âge telles que l'athérosclérose. Cela peut provoquer un remodelage de la paroi de l'aorte rendant son trajet plus sinueux.

Le calibre moyen de l'aorte abdominale au-dessus et au-dessous de l'émergence des artères rénales était plus grand chez les hommes et les personnes âgées de plus de 56 ans. Cette corrélation a été soulignée dans une revue de la littérature réalisée par Silaghi et al. Ainsi que dans une étude menée par Codjo et al. [7, 13]. Les valeurs moyennes du calibre de l'aorte abdominale obtenues dans nos travaux sont proches de celles obtenues par Liu et al. dans une population chinoise qui étaient respectivement  $21,7 \pm 4,2$  mm et  $19,9 \pm 5,3$  mm au-dessus et en dessous des artères rénales [5]. De plus, l'étude réalisée à Parakou par Codjo et al., portant sur la mesure échographique du diamètre aortique, a également produit des résultats comparables aux nôtres, avec un diamètre moyen de  $20,1 \pm 2,8$  mm en supra-rénal et de  $17,9 \pm 1,8$  mm en infra-rénal [13].

En ce qui concerne les implications cliniques, la réparation endovasculaire d'anévrisme (REVA) pourrait être plus difficile chez les patients présentant une importante tortuosité de l'aorte en raison des difficultés à manœuvrer les cathéters et à déployer efficacement les stents [14]. De plus, la fragilité de la paroi de l'aorte chez les sujets ayant un trajet sinueux peut augmenter la difficulté à obtenir une hémostase et les défis liés à l'obtention d'un scellement adéquat avec les greffes lors de REVA [14, 15].

#### 5. Conclusion

Cette étude a mis en évidence des variations significatives du niveau du hiatus diaphragmatique de l'aorte et de la bifurcation aorto-iliaque. Le calibre

moyen de l'aorte abdominale est plus important chez les hommes que chez les femmes, et il augmente avec l'âge. Le trajet non rectiligne de l'aorte est majoritairement retrouvé chez les personnes âgées, suggérant la nécessité de rechercher d'autres facteurs de risque cardiovasculaire qui pourraient aider à comprendre l'étiopathogénie de cette anomalie de trajet.

## Conflit d'intérêt

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

## 6. Références

- Boudghene F, Tassart M, Faintuch JM et Bigot JM. Anatomie radiologique de l'aorte abdominale. Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Radiodiagnostic-Coeur-poumon.2009, 28 p.
- Liu PS, Platt JF. CT angiography in the abdomen : A pictorial review and update. *Abdominal Imaging*. 2014;39:196–214, <https://doi.org/10.1007/s00261-013-0035-3>.
- Dabria N, Galhotra A, Galhotra R, Galhotra A, Sharma I, Kakkar C, et al. Analysis of anatomical variations of the main arteries branching from the abdominal aorta by multidetector computed tomography: A prospective study of 500 patients in a tertiary center. *J Anat Soc India*. 2022;71:128, [https://doi.org/10.4103/jasi.jasi\\_137\\_21](https://doi.org/10.4103/jasi.jasi_137_21).
- Thony F, Michoud M, Monnin V, Ferretti G, Rodière M. Imagerie de l'aorte abdominale pathologique. EMC - Radiologie et imagerie médicale - Cardiovasculaire - Thoracique - Cervicale. 2013;8:1–20, [https://doi.org/10.1016/s1879-8535\(12\)51906-9](https://doi.org/10.1016/s1879-8535(12)51906-9).
- Liu J, Xu LJ, Zhou YP, Li ChY, Jin KY, Zhou BJ. Anatomy and imaging of abdominal aorta and its branches in Southwestern China population. *Acta Anatomica Sinica*. 2022;53:96–102, <https://doi.org/10.16098/j.issn.0529-1356.2022.01.013>.
- Jeffrey RB. CT angiography of the abdominal and thoracic aorta. *Seminars in Ultrasound CT and MRI*. 1998;19:405–12, [https://doi.org/10.1016/S0887-2171\(98\)90017-8](https://doi.org/10.1016/S0887-2171(98)90017-8).
- Silaghi H, Branchereau A, Malikov S, Andercou A. Management of small asymptomatic abdominal aortic aneurysms-a review. *International Journal of Angiology*. 2007;16:121–7, <https://doi.org/10.1055/s-0031-1278264>.
- Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, Gordon IL, Chute EP, Littooy FN, et al. Relationship of age, gender, race, and body size to infrarenal aortic diameter. *J Vasc Surg*. 1997;26:595–601.
- Savi De Tove KM, Akanni D, Adjadohoun S, Kiki M, Dongmo TY, et al. État des lieux de la pratique de la radiologie interventionnelle en Afrique subsaharienne francophone. *Journal Africain d'Imagerie Médicale (J Afr Imag Méd) Journal Officiel de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF)*. 2020;12, <https://doi.org/10.55715/jaim.v12i2.100>.
- Fayisall Geraldo R, Alassani F, Efoé-Ga Olivier A. Etat des lieux de la laparoscopie au Togo: plateau technique et indications. *J AFR CHIR DIGEST*. 2020;20:3002–7.
- Ndong A, Diallo AC, Rouhi AD, Diao ML, Yi W, Tendeng JN, et al. Factors associated with conversion in laparoscopic surgery in a low-resource setting: a single-center prospective study. *Surg Endosc*. 2023;37:8072–9, <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10373-7>.
- Bardas AM, Bardas M, Bordei P, Chiriloaie C, Bulbuc I. Caractéristiques anatomiques de l'aorte abdominale. *Morphologie*. 2017;101:215, <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2017.07.134>.
- Codjo HL, Savi De Tove KM, Djochou MJC, Dohou SHM, Houenassi DM. Evaluation échographique du diamètre de l'aorte abdominale dans une population à risque d'anévrisme en milieu hospitalier à Parakou (Benin). *Cardiologie Tropicale*. 2016;144:44.
- Erbel R. Diagnosis and management of aortic dissection Task Force on Aortic Dissection, European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2001;22:1642–81, <https://doi.org/10.1053/euhj.2001.2782>.
- Isselbacher EM, Preventza O, Hamilton Black J, Augoustides JG, Beck AW, Bolen MA, et al. 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;146:E334–482, <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001106>.