



Coroscanner et scanner cardiaque: faisabilité et résultats en pratiques privé et public à Abidjan / *Coronary and Cardiac computed tomography: Feasibility and Results in the Private and Public Health Practices in Abidjan.*

Marie-Paule Bernadette N'CHO-MOTTOH¹; Idrissa GARBA²; Inès ANGORAN¹; Hugues Adon DJOMA¹; Massiré TOURE¹; Ali COULIBALY²

Reçu pour publication le 30 août 2022 - Avis favorable de publication en octobre 2022

RESUME

Contexte et objectif. En Côte d'Ivoire, le coroscanner est exclusivement réalisé en structure hospitalière privée et le coût reste une limite majeure à sa prescription. Quant au scanner cardiaque pour le bilan des cardiopathies congénitales, sa pratique est quasi-inexistante dans notre contexte. L'objectif de cette étude était d'analyser la faisabilité et les résultats des coroscanners et scanners cardiaques dans 2 (deux) structures de santé (publique et privée).

Méthode. Il s'agissait d'une étude descriptive rétrospective sur une période de 3 mois (de mai à août 2022) qui a inclus tous les patients reçus au centre d'imagerie du CHU d'Angré (structure publique) et à la clinique la rosette (structure privée) pour la réalisation d'un coroscanner ou d'un scanner cardiaque.

Résultats. Quinze patients ont été inclus. La pratique de la tomographie densitométrie cardiaque a permis une meilleure précision du diagnostic et de la prise en charge dans plusieurs cas : cardiomyopathie hypertrophique difficilement mesurable en échocardiographie compte tenu de l'échogénicité limitée ; hypertrophie lipomateuse du septum interauriculaire retrouvée dans un cas initialement suspect de coronaropathie. Dans 3 situations, le scanner cardiaque a permis soit de poser une indication chirurgicale (communication interventriculaire avec diaphragme sous-aortique obstructif chez l'adulte ; atrésie pulmonaire avec communication interventriculaire chez l'enfant), soit de réorienter une indication chirurgicale initialement posée (anévrisme du sinus de Valsalva responsable d'une insuffisance mitrale importante de mécanisme mal précisé en échocardiographie).

Conclusion. La tomographie densitométrie cardiaque est réalisable à Abidjan en structure privée mais aussi en structure publique. Les indications sont diverses et les résultats permettent une meilleure évaluation anatomique des pathologies cardiaques, surtout celles dont la prise en charge est chirurgicale.

Mots clés :

-Coroscanner;
-Scanner
cardiaque;
-Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

Background and objective. In Côte d'Ivoire, the coronary Computed Tomography (CT) is only performed in private health centers and the cost remains a major limitation to its prescription. As for the cardiac CT to assess congenital heart disease, its practice is practically absent in our environment. The objective of this study was to analyse the feasibility and results of coroscans and cardiac scans in 2 (two) health centers (public and private).

Methods. This was a retrospective descriptive study over a period of 3 months (from May to August 2022) which included all patients received at the imaging centre of the

1- Service d'hospitalisation de l'Institut de cardiologie d'Abidjan

2- Service d'imagerie médicale du centre hospitalier universitaire d'Angré

Correspondant : Marie-Paule Bernadette N'CHO-MOTTOH, Courriel : nchomottoh@yahoo.fr

CHU d'Angré (public structure) and at the Clinique la Rosette (private structure) for the performance of a coroscanner or a heart scan.

Results. Fifteen patients were included. The use of cardiac CT imaging allowed for more accurate diagnosis and management in several cases: hypertrophic cardiomyopathy difficult to measure by echocardiography due to limited echogenicity; lipomatous hypertrophy of the interatrial septum found in a case initially suspected of coronary artery disease. In 3 cases, the cardiac CT has allowed either to establish a surgical indication (ventricular septal defect with obstructive subaortic diaphragm in an adult; pulmonary atresia with ventricular septal defect in a child), or to redefine a surgical indication initially established (aneurysm of the sinus of Valsalva responsible for a significant mitral insufficiency with a mechanism poorly defined by echocardiography).

Conclusion. Cardiac CT scans can be performed in Abidjan in a private health center but also in a public health center. The indications are diverse and the results allow for a better anatomical evaluation of cardiac pathologies, especially those that require surgical management.

Keywords:

-Coronary computed tomography;
-Cardiac computed tomography;
-Ivory Coast.

INTRODUCTION

Contrairement aux pays développés, l'imagerie cardiaque en coupe est une technique très peu répandue en Afrique occidentale. L'indisponibilité d'équipements adéquats (imagerie par résonance magnétique avec une puissance du champ magnétique à 1,5 tesla ; scanner multidétecteur d'au moins 64 barrettes) et le manque de praticiens formés à l'imagerie cardiaque en coupe en sont les principales raisons.

En Côte d'Ivoire, le coroscanner est exclusivement réalisé dans les structures sanitaires privées et le coût (en moyenne

200.000 FCFA, soit 305 euros) reste une limite majeure à sa prescription. Quant au scanner cardiaque (de même coût que le coroscanner) pour le bilan des cardiopathies congénitales, sa pratique est quasi-inexistante dans notre contexte. Cette activité limitée explique l'absence de travaux publiés sur ce sujet en Côte d'Ivoire.

L'objectif de cette étude était d'analyser la faisabilité et les résultats des coroscanners et scanners cardiaques au Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) d'Angré (structure publique) et à la clinique la Rosette (structure privée).

METHODES

Il s'agissait d'une étude descriptive rétrospective sur une période de 3 mois (de mai à août 2022) qui a inclus tous les patients reçus au centre d'imagerie du CHU d'Angré (structure publique) et à la clinique la Rosette (structure privée) pour la réalisation d'un coroscanner ou d'un scanner cardiaque.

L'équipement utilisé au CHU d'Angré était un scanner Scenaria 64 barrettes de Hitachi® mis en service en 2018 et ayant un temps de rotation de 0,35 seconde. Quant à celui utilisé à la clinique la Rosette, c'était un scanner Siemens go Top® 128 barrettes mis en service en 2022 et ayant un temps de rotation de 0,33 seconde.

Tous les scanners réalisés ont été synchronisés à l'électrocardiogramme selon les recommandations de la société Européenne d'angio-tomodensitométrie cardiovasculaire^[1].

Le protocole rétrospectif était utilisé lorsque la fréquence cardiaque était supérieure à 70 cycles

par minute. Dans le cas contraire, le choix se portait sur le protocole prospectif.

En l'absence de contre-indications, les bêtabloquants étaient utilisés pour ralentir la fréquence cardiaque lorsque celle-ci était supérieure à 70 cycles par minute.

Un consentement oral ou écrit était obtenu avant la réalisation de l'examen. Un interrogatoire permettait d'éliminer des allergies connues aux produits de contraste iodés. Un test de vérification des apnées était réalisé avant l'examen.

Les paramètres sur la console d'acquisition tels que la tension du tube, la boîte d'acquisition, le seuil de détection pour le déclenchement de l'acquisition étaient réglés en fonction de l'indication de l'examen, du poids et de la fréquence cardiaque du patient.

Le produit de contraste utilisé chez les adultes était concentré à 350 mg d'iode/mL. Le protocole d'injection était toujours biphasique et comprenait 80-90 mL de produit de contraste iodé à 4,5-6 mL/sec suivi de 40-50 ml de sérum salé isotonique à 4,5-5 mL/sec.

Pour les enfants, la concentration du produit de contraste était de 300 mg d'iode/mL. Le protocole d'injection était toujours biphasique et comprenait 1-1,5 mL/kg de produit de contraste iodé à 1-2 mL/sec suivi de sérum salé isotonique à la même posologie et à la même vitesse d'injection. Le protocole d'acquisition des scanners cardiaques dépendait du type de cardiopathie congénitale à explorer.

Toutes les acquisitions avec injection de produit de contraste étaient précédées chez les adultes d'un scanner coronaire non injecté en synchronisation prospective à 75% du cycle R-R, à 120kV et avec des épaisseurs de coupe de 3mm pour la mesure du score coronaire calcique.

RESULTATS

Quinze patients ont été inclus dans l'étude (6 au CHU d'Angré et 9 à la clinique la rosette). Il y avait 6 femmes et 9 hommes. L'âge médian était de 53 [40-57] ans.

L'évaluation des coronaires (coroscanners) était l'indication la plus fréquente (12 cas).

Les 3 autres indications (scanners cardiaques) étaient :

- masse anévrysmale septale chez une patiente de 58 ans
- communication interventriculaire (CIV) restrictive avec un obstacle sur la voie d'éjection du ventricule gauche chez une patiente de 60 ans
- atrésie pulmonaire avec CIV chez un enfant de 8 ans.

Résultats des coroscanners

Onze patients avaient un score coronaire calcique nul et un coroscanner normal (CADRADS 0). Il s'agissait de patients ayant une probabilité prétest faible et intermédiaire. L'hypertension artérielle était le seul facteur de risque cardiovasculaire retrouvé chez 2 patients.

Parmi les onze patients ayant un coroscanner normal, 2 présentaient des anomalies de découverte fortuite. Pour le premier, il s'agissait d'une masse en sablier

Après les acquisitions, des reconstructions des différentes phases du cycle cardiaque avec des épaisseurs de 0,6 mm permettaient de réaliser un post-traitement des images et d'obtenir des vues en 3D, MPR (*MultiProjection Reformation*), en MIP (*Maximum Intensity Projection*) et en mode curviligne.

La sévérité des sténoses coronaires étaient évaluées selon la classification CADRADS : *Coronary Artery Disease - Reporting and Data System*^[2].

L'évaluation des cardiopathies congénitales se faisait selon classification de la « *Congenital Heart Surgeon Society* »^[3]. Le Z score a été utilisé pour l'évaluation quantitative des dimensions des artères et des cavités cardiaques chez les enfants^[4].

Les données ont été analysées avec le logiciel excel. Les variables quantitatives ont été exprimés en médiane [intervalle interquartile]. Les variables catégorielles étaient exprimées en nombre absolu.

du septum interauriculaire d'atténuation graisseuse, épargnant la fosse ovale et évocatrice d'une hypertrophie lipomateuse (fig. 1). Pour le second, il s'agissait d'une cardiomyopathie hypertrophique asymétrique du sujet jeune (fig. 2).

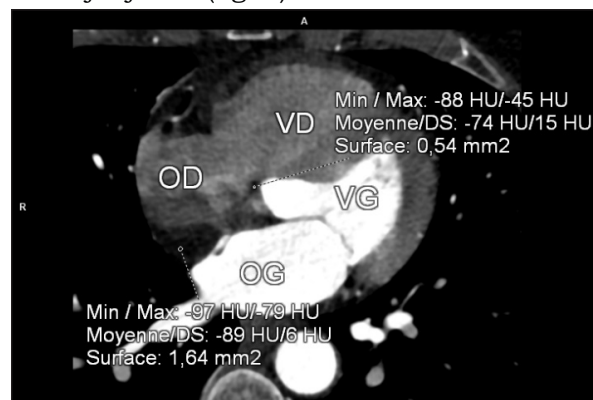


Fig. 1 : Masse en sablier (têtes de flèches rouge) épargnant la fosse ovale (tête de flèche bleue), d'atténuation graisseuse, évocatrice d'une hypertrophie lipomateuse du septum interatrial. OD : oreillette droite ; OG : oreillette gauche ; VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; AO : Aorte



Fig. 2 : Cardiomyopathie hypertrophique asymétrique avec un septum basal mesuré à 16,1 mm. OD : oreillette droite ; OG : oreillette gauche ; VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; AO : Aorte

Une seule patiente, âgée de 66 ans avait un score coronaire calcique à 80. Celle-ci présentait une plaque mixte à la bifurcation interventriculaire antérieure (IVA)-circonflexe (CX), une longue plaque mixte de l'IVA apicale avec sténose 25-49% et une sténose courte sur plaque hypodense de l'IVA moyenne 50-69%. La CX moyenne présentait une sténose courte 50-69% liée à une plaque hypodense (figure 3). Il s'agissait donc d'une coronaropathie bitronculaire CADRADS 3.

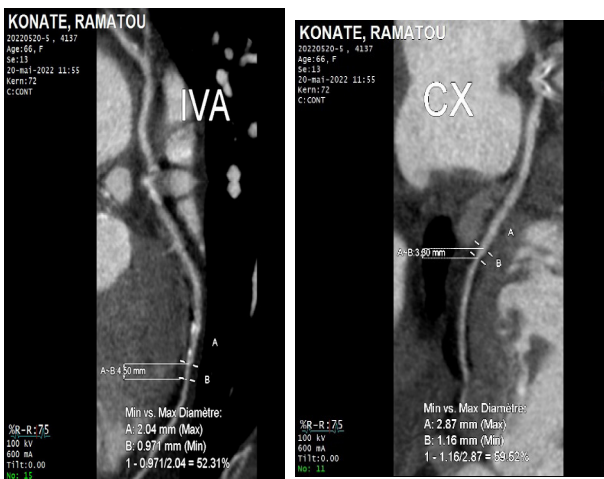


Fig. 3 : sténose courte sur plaque hypodense de l'interventriculaire antérieure (IVA) moyenne 50-69% (A). La circonflexe (CX) moyenne présentait une sténose courte 50-69% liée à une plaque hypodense (B).

Résultats des scanners cardiaques

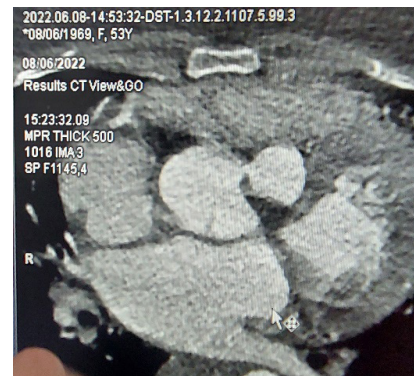


Fig. 4: Anévrysme sacciforme (tête de flèche bleue) du sinus de Valsalva antéro-droit disséquant le septum interventriculaire. Le collet est visualisé au niveau du sinus antéro-droit (tête de flèche rouge). OD : oreillette droite ; OG : oreillette gauche ; VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; AO : Aorte

Il s'agissait dans le premier cas d'une découverte échographique d'une masse septale anéchogène, d'allure anévrysmale siégeant dans le septum interventriculaire. Le scanner cardiaque avait donc l'objectif de préciser les caractéristiques de cette masse et ses rapports avec les autres structures cardiaques. La tomodensitométrie a mis en évidence un anévrysme sacciforme du sinus de Valsalva antéro-droit disséquant le septum interventriculaire (fig. 4).

Les 2 dernières indications de scanner cardiaque avaient pour objectif d'évaluer une cardiopathie congénitale. Il s'agissait pour l'une d'une CIV restrictive avec obstacle à l'éjection du ventricule gauche chez une patiente de 60 ans et pour l'autre d'un bilan d'atrésie pulmonaire avec CIV.

Chez la patiente de 60 ans, le scanner cardiaque a confirmé une CIV périmembraneuse restrictive et un diaphragme sous-aortique (fig. 5).

Enfin, le bilan d'atrésie pulmonaire avec CIV a révélé un type B de la classification de la « Congenital Heart Surgeon Society » **[Référence ???]** avec les caractéristiques suivantes (fig. 6):

- une large communication interventriculaire mesurant 14 mm en coupe axiale
- une dextroposition et dilatation de l'aorte mesurant 34 mm au niveau du sinus de Valsalva (Z score à 4,4) et 33 mm au niveau de l'aorte ascendante (Z score à 6,6)
- une absence de canal artériel

- une hypoplasie des branches de l'artère pulmonaire (AP) mesurant de 3,4 mm pour l'AP droite (Z score à -7,3) et 3,9 mm pour l'AP gauche (Z score à -5,5)
- 3 collatérales aorto-pulmonaires majeures dont 2 vascularisant totalement le poumon droit, de trajet tortueux et siège de nombreuses sténoses.

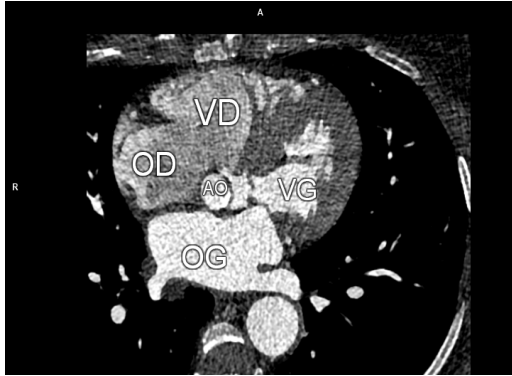


Fig. 5: Communication interventriculaire périmembraneuse restrictive (tête de flèche rouge) et un diaphragme sous-aortique (têtes de flèches bleues). OD :oreillette droite ; OG : oreillette gauche ; VD : ventricule droit ; VG : ventricule gauche ; AO : Aorte

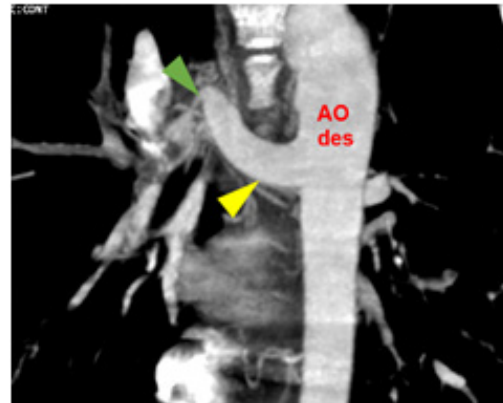
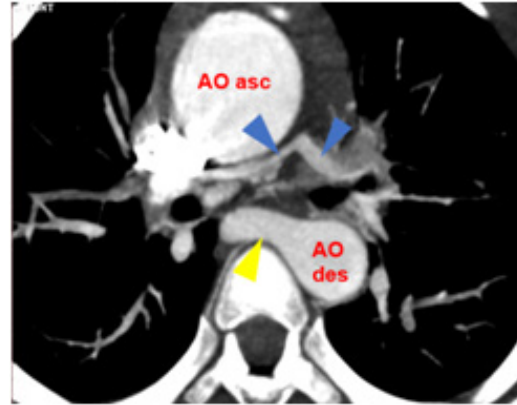
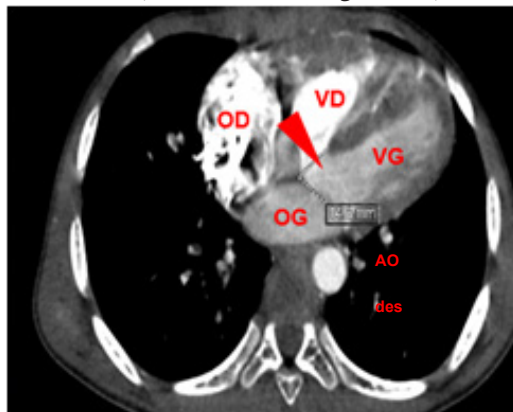


Fig. 6 : Atrésie pulmonaire avec communication interventriculaire (tête de flèche rouge). Hypoplasie des branches de l'artère pulmonaire (têtes de flèches bleues). Collatérales aorto-pulmonaires (têtes de flèches jaunes) avec sténose (tête de flèche verte). OD:oreillette droite ; OG: oreillette gauche ; VD: ventricule droit ; VG: ventricule gauche ; AOasc: aorte ascendante ; AO des: aorte descendante

268

Revue Internationale des Sciences Médicales d'Abidjan - RISM -
 Revue int sc méd Abj -RISM-2022;24,3:264-270. ARTICLE ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE



DISCUSSION

Cette étude a montré la faisabilité du coroscanner et du scanner cardiaque dans une structure publique en Côte d'Ivoire à des coûts réduits : 81.000 F/CFA (123 euros) au CHU d'Angré versus 250.000 F/CFA (382 euros) à la clinique la rosette). Ces examens sont onéreux pour l'ivoirien rémunéré au salaire minimum garanti interprofessionnel qui est à 60.000 F/CFA (92 euros)^[5].

Le coût actuel d'un coroscanner en structure privée à Abidjan est en moyenne de 200.000 F/CFA (305 euros). La possibilité de réaliser cet examen dans une structure publique à un tarif compétitif améliore son accessibilité. Le nombre limité d'examen réalisés au CHU

d'Angré s'explique par des problèmes techniques transitoires liés à l'équipement durant la période d'étude.

Une communication aux cardiologues prescripteurs a été faite sur la disponibilité de cette technique d'imagerie au CHU d'Angré par le biais des réseaux sociaux (groupe Whatsapp de la Société ivoirienne de cardiologie). Deux patients sur quinze (2/15) ont été adressés par des cardiologues exerçant à l'intérieur du pays.

La pratique de la tomodensitométrie cardiaque a permis une meilleure précision du diagnostic et de la prise en charge dans plusieurs cas : cardiomyopathie hypertrophique difficilement mesurable en échocardiographie compte tenu de

l'échogénicité limitée ; hypertrophie lipomateuse du septum interauriculaire retrouvée dans un cas fortement suspect de coronaropathie.

Le scanner cardiaque a permis soit de poser une indication chirurgicale, soit de réorienter une indication chirurgicale initialement posée.

Une patiente, venue de la République Centrafricaine pour la prise en charge chirurgicale d'une insuffisance mitrale sévère (remplacement valvulaire) a été réévaluée à l'échocardiographie à l'Institut de Cardiologie d'Abidjan. Une masse anévrysmale anéchogène septale basale, une dysfonction ventriculaire gauche modérée et une fuite mitrale importante mais fonctionnelle avaient été mises en évidence. Le scanner cardiaque a permis de diagnostiquer un anévrysme du sinus de Valsalva antéro-droit disséquant le septum interventriculaire. La localisation basale était à l'origine de modifications structurelles de l'anneau mitral expliquant ainsi la fuite mitrale. L'indication chirurgicale n'était donc plus centrée sur le remplacement valvulaire mais sur l'anévrysme du sinus de Valsalva. Le scanner cardiaque a permis de redresser le diagnostic initial, en révélant une pathologie rare et de mauvais pronostic^[6,7].

Dans un autre cas, le scanner cardiaque a mis en évidence une cardiopathie congénitale méconnue chez une patiente de 60 ans. Elle était suivie en consultation pour une insuffisance aortique minime depuis l'enfance. La survenue de douleurs thoraciques typiquement angineuses d'effort associées à un souffle systolique mésocardiaque pan-irradiant jusqu'aux vaisseaux du cou avaient nécessité une échocardiographie. Celle-ci avait

retrouvé une CIV et un gradient systolique ventricule gauche-aorte significatif à 51 mmHg mais l'échogénicité limitée de la patiente ne permettait pas d'apprécier le siège de l'obstruction. Le scanner cardiaque a confirmé la CIV et a permis la localisation d'un obstacle sous-aortique par un diaphragme. Cette anomalie a été décrite par certains auteurs et la prise en charge est chirurgicale^[8,9]. Celle-ci repose sur la fermeture de la CIV associée à une myectomie avec ou sans plastie aortique.

Cette étude a montré l'importance du scanner cardiaque par rapport à l'échocardiographie dans l'évaluation de certaines cardiopathies congénitales. En effet, la pratique du scanner cardiaque dans ces indications est obligatoire avant d'envisager la cure chirurgicale^[10].

Enfin, le scanner cardiaque, indiqué dans l'atrésie pulmonaire avec CIV pour l'évaluation du réseau natif et de la suppléance pulmonaires^[3], a été réalisé chez un enfant de 8 ans. Dans cette indication, le scanner est d'une aide indispensable pour le choix de la technique opératoire qui dépend de l'existence ou non de collatérales aorto-pulmonaires.

Les limites principales de notre étude étaient la faiblesse de l'échantillon, la durée limitée de la période d'étude et les problèmes techniques transitoires de l'équipement en structure publique. En effet, l'intérêt de cette étude était de rapporter la faisabilité de la technique en structure publique à un tarif compétitif.

évaluation anatomique des pathologies cardiaques, surtout celles dont la prise en charge est chirurgicale.

REFERENCES

- 1- **Abbara S, Blanke P, Maroules CD, Cheezum M, Choi AD, Han BK, Marwan M, Naoum C, Norgaard BL, Rubinshtein R, Schoenhagen P, Villines T, Leipsic J.** SCCT guidelines for the performance and acquisition of coronary computed tomographic angiography: A report of the society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee: Endorsed by the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI). *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2016;10,6:435-49.
- 2- **Cury RC, Abbara S, Achenbach S, Agatston A, Berman DS, Budoff MJ, Dill KE, Jacobs JE, Maroules CD, Rubin GD, Rybicki FJ, Schoepf UJ, Shaw LJ, Stillman AE, White CS, Woodard PK, Leipsic JA.** CAD-RADS(TM) Coronary Artery Disease - Reporting and Data System. An expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Radiology (ACR) and the North American Society for Cardiovascular Imaging (NASCI). Endorsed by the American College of Cardiology. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2016;10,4:269-81.
- 3- **Tchervenkov CI, Roy N.** Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: pulmonary atresia-ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 2000; 69(4 Suppl):S97-105.
- 4- <https://www.pedz.de/en/welcome.html> consulté le 26/08/2022
- 5- **Fennich H, Doghmi N, Rim F, Belhaj S, Cheikhi F, Cherti M.** Spontaneous rupture of right aortic sinus of Valsalva leading to massive cystic dissection of interventricular septum and complete heart block. *Echocardiography* 2018;35,12:2109-12.

6- **Chen HC, Hsiung M, Chen IC, Wei J.** Rapid growth of right sinus Valsalva aneurysm dissecting into interventricular septum. *Anatol J Cardiol.* 2020;24(1):E2-E3.

7- <https://www.cardiologie-pratique.com/journal/article/le-nouveau-concept-du-diaphragme-sous-aortique> consulté le 26/08/2022

8- **Moutakiallah Y, Maaroufi I, Aithoussa M, Bamous M, Abdou A, Atmani N, Hatim A, Amahzoune B, Bekkali YE, Boulahya A.** La chirurgie du diaphragme sous aortique [Subaortic diaphragm surgery]. *Pan Afr Med J.* 2016;23:265.

CONFLIT D'INTERET : aucun

CONTRIBUTION DES AUTEURS

- Marie-Paule Bernadette N'CHO-MOTTOH : réalisation des examens scanographiques et rédaction de l'article
- Idrissa GARBA : réalisation des examens scanographiques et correction de l'article
- Inès ANGORAN : traitement des images scanographiques
- Hugues Adon DJOMA : collecte des données
- Massiré TOURE : analyse des données
- Ali COULIBALY : supervision et validation de l'article