



Article Original

Évaluation de la Fonction Ventriculaire Gauche au Scanner Cardiaque 128 Détecteurs : Étude Rétrospective de 32 Cas

Assessment of left ventricular function using 128-slice cardiac CT : a retrospective study of 32 patients

Steve Christian Semboung¹, Eric Magny Tiam², Christian Ngongang Ouankou², Alain Patrick Menanga³, David Tagny Zukam³, Odile Fernande Zeh¹

RÉSUMÉ

⁽¹⁾Département d'Imagerie Médicale et de Radiothérapie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Yaoundé, Cameroun.

⁽²⁾Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, Yaoundé, Cameroun

⁽³⁾Centre Médical la Cathédrale de Yaoundé, Yaoundé, Cameroun.

Auteur correspondant

Steve Christian Semboung
Département d'Imagerie Médicale et de Radiothérapie,
Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Yaoundé, Cameroun.

Email:

semboung_steve@yahoo.fr

Mots clés : fonction ventriculaire gauche, coroscanner, Cameroun

Key Words: left ventricular function, cardiac CT, Cameroon

Introduction. L'évaluation de la fonction ventriculaire est fondamentale pour le diagnostic de l'insuffisance cardiaque. Notre travail avait pour objectif d'évaluer la fonction ventriculaire gauche dans un groupe de patients ayant subi un scanner à Yaoundé. **Méthodologie.** Nous avons mené une étude transversale descriptive avec collecte rétrospective des données de novembre 2016 à juillet 2019 au service de radiologie du Centre Médical la Cathédrale de Yaoundé. Nous avons inclus tous les dossiers de coroscanners ayant au moins une phase en systole et en diastole. Nous avons exclu de l'étude les dossiers avec arythmie cardiaque. La fonction ventriculaire gauche a été évaluée par la méthode volumique directe. Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm écart type. Le coefficient de Kappa de Cohen et des intervalles de confiance de la mesure de la fraction d'éjection du ventricule gauche ont permis d'évaluer la reproductibilité inter observateur. **Résultats.** Le volume télédiastolique moyen du ventricule gauche était de $102,76 \pm 33,48$ ml/m² et le volume télé-systolique de $38,09 \pm 16,60$ ml/m². La valeur moyenne de la fraction d'éjection systolique du ventricule gauche était de $55,93 \pm 14,36\%$. La dysfonction ventriculaire gauche était présente chez 22% des patients. Nous avons retrouvé une bonne concordance inter observateur de la fraction d'éjection du ventricule gauche avec un coefficient de Kappa de 0,63. **Conclusion.** La dysfonction ventriculaire gauche était présente chez un quart de la population d'étude avec une bonne concordance inter observateur de la mesure de la fraction d'éjection du ventricule gauche.

ABSTRACT

Introduction. Assessment of ventricular function is paramount for the diagnosis of heart failure. objective of this study was to evaluate the left ventricular function in Yaounde using the CT scan. **Methods.** We carried out a retrospective cross sectional and descriptive study on data collected from November 2016 to July 2019 at the medical imaging service of Centre Medical la Cathedrale of Yaounde. We included all cardiac CT scan patient files with at least one systolic and diastolic phase. We excluded all the files of patients with arrhythmias. Left ventricular function was evaluated using direct volume measurement. Results were presented with means and standard deviations. The Kappa coefficient of Cohen with confidence intervals for measurements of left ventricular ejection fraction by two observers evaluated inter-observer reproducibility. **Results.** The mean telediastolic volume of the left ventricle was $102,76 \pm 33,48$ ml/m² and the mean telesystolic volume $38,09 \pm 16,60$ ml/m². The mean left ventricular systolic ejection fraction $55,93 \pm 14,36\%$. Left ventricle dysfunction was found in 22% of the patients. We found an inter-observer concordance regarding left ventricular ejection fraction measurement with a Kappa coefficient of 0.63. **Conclusion.** One quarter of the study population showed Left ventricular dysfunction. We observed a good concordance in the assessment of left ventricular ejection fraction.

INTRODUCTION

L'évaluation de la fonction ventriculaire, des volumes des cavités cardiaques et de la masse ventriculaire est fondamentale pour le diagnostic clinique, l'évaluation des risques, la prise en charge thérapeutique et le pronostic des patients insuffisants cardiaques [1]. L'insuffisance cardiaque, avec une prévalence hospitalière de 30 % au Cameroun et mortalité globale de 9 % est une affection qui bénéficie de nombreux

moyens diagnostiques [2]. Parmi ces moyens, le scanner cardiaque d'au moins 64 détecteurs du fait de son excellente résolution spatiale et temporelle et du bon contraste entre la lumière ventriculaire et le myocarde est adapté pour l'étude de la fonction ventriculaire [3–5]. Le scanner cardiaque a fréquemment été utilisé ces dernières années comme modalité non invasive pour l'évaluation de la maladie coronarienne. En addition à

cette indication, le scanner multidétecteur permet aussi l'évaluation de la fonction ventriculaire gauche et des volumes des cavités cardiaques [6–8].

La mesure de la fonction ventriculaire peut varier d'un opérateur à l'autre en échocardiographie et un peu moins en scanner cardiaque. La reproductibilité inter et intra-observateurs de la mesure de la fraction d'éjection systolique (FE) du ventricule gauche (VG) au scanner cardiaque a fait l'objet de plusieurs travaux de recherches à travers le monde. Mais peu de données sur le sujet sont disponibles au Cameroun. L'objectif de cette étude était d'évaluer la fonction ventriculaire gauche au scanner chez un groupe de patients ayant bénéficié d'un coroscaner à Yaoundé.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive avec collecte rétrospective des données, menée de novembre 2016 à juillet 2019 au service d'imagerie médicale du Centre Médical la Cathédrale de Yaoundé.

Nous avons inclus après approbation du comité d'éthique institutionnel, tous les dossiers de coroscanners ayant au moins une phase en systole et une autre en diastole. Les dossiers avec arythmie cardiaque étaient exclus.

Tous les examens ont été réalisés à l'aide d'un scanner Toshiba Aquilion CX® doté de 128 détecteurs en synchronisation à l'électrocardiogramme (ECG) en mode rétrospectif. L'acquisition a été faite après injection intraveineuse d'un bolus de 90 ml de produit de contraste iodé au débit de 6 ml/s à l'aide d'un injecteur automatique double corps de marque Imaxeon®, suivi de 50 ml de sérum physiologique au débit de 3 ml/s. Le déclenchement de l'acquisition était automatique au seuil de 100 UH avec la région d'intérêt placée dans l'aorte ascendante. Les paramètres d'acquisition étaient une tension à 120 KV, une intensité de 500 mAs, un pitch à 0,2, une vitesse de rotation du tube à 0,35. L'acquisition couvrait toute la masse cardiaque, allant de la carène à la base du cœur. Les images ont été reconstruites chaque 10% du cycle RR.

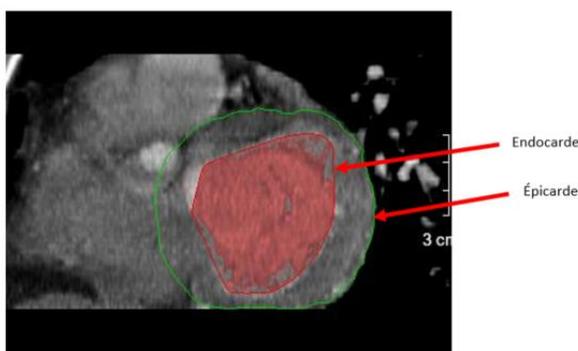


Figure 1 : Femme de 56 ans, coupe petit axe montrant le contournage de l'endocarde et de l'épicarde.

La fonction ventriculaire gauche a été analysée par la méthode volumique directe sur une console de post traitement de marque Vitrea® version logicielle 6.7.5. Cette méthode est semi-automatique, par détection du volume ventriculaire gauche en coupe petit axe et grand

axe par le logiciel (Figure 1). Ensuite l'opérateur effectue des corrections au niveau du plan mitral et de l'apex sur les différentes phases acquises. Le volume ventriculaire gauche est extrait par le logiciel et la fraction d'éjection du ventricule gauche générée.

Les mesures étaient réalisées par deux opérateurs, un radiologue sénior et un résident en fin de formation de Radiodiagnostic et Imagerie médicale. Les variables recueillies étaient l'indication, les volumes du VG, la FE du VG. La dysfonction ventriculaire gauche était présente lorsque la fraction d'éjection du VG était inférieure à 50%. L'hypertrophie du VG était présente lorsque l'épaisseur du VG était supérieure à 15 mm en diastole. Nous avons exprimé les résultats en moyenne \pm écart type. Le coefficient de Kappa de Cohen et des intervalles de confiance (IC) de la mesure de la FE du VG des deux observateurs ont permis d'évaluer la reproductibilité inter observateur.

RESULTATS

Notre étude s'est faite sur 32 dossiers de scanners cardiaques. Le sexe masculin était le plus représenté, soit 78,13% contre 21,87 % de femmes. Le sex ratio était de 3.57. Les patients étaient âgés entre 32 et 74 ans, avec une moyenne d'âge de 56 ± 11 ans.

Les indications de coroscaner étaient dominées par la douleur thoracique atypique (**tableau 1**).

Tableau I : Répartition des patients selon les indications

Indications	Effectifs	Proportions (%)
Douleur thoracique atypique	18	56,25
Bilan de cardiopathie ischémique	3	9,38
Fistule coronaire	2	6,25
Bilan d'une anomalie électrique avec épreuve d'effort négative	2	6,25
Douleurs angineuses et dyslipidémie	1	3,13
Contrôle de pontages	1	3,13
Hypokinésie	1	3,13
Dilatation de l'aorte initiale	1	3,13
Bilan préopératoire	1	3,13
Suspicion d'anomalie de naissance	1	3,13
Suspicion de coronaropathie	1	3,13
Total	32	100

Sur le plan morphologique, les volumes et épaisseurs moyens du VG sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous. Le volume télédiastolique moyen était de $102,76 \pm 33,48$ ml/m² avec une épaisseur moyenne du septum interventriculaire en diastole de $10,94 \pm 1,88$ mm.

Concernant la fonction ventriculaire gauche, la valeur moyenne de la fraction d'éjection systolique du VG par méthode volumique directe obtenue (figure 2) par le résident était de $55,93 \pm 14,36\%$ contre $57,21 \pm 14,61\%$ par le radiologue. La dysfonction ventriculaire était présente chez sept patients soit 21,88% de la population d'étude. Sur les sept patients présentant une dysfonction ventriculaire du VG, quatre étaient des hommes soit 57,14% des patients ayant une dysfonction du VG.

Tableau II: Volumes et épaisseur des parois du VG

Volumes et parois du VG	Moyennes \pm SD	Normales
Volume télédiastolique (ml/m ²)	102,76 \pm 33,48	136 \pm 30
Volume télésystolique (ml/m ²)	38,09 \pm 16,60	45 \pm 14
Septum Interventriculaire en diastole (mm)	10,94 \pm 1,88	6 – 11
Septum Interventriculaire en systole (mm)	15,62 \pm 2,70	-
Paroi postérieure en diastole (mm)	10,58 \pm 1,26	6 – 11
Paroi postérieure en systole (mm)	16,09 \pm 3,97	-

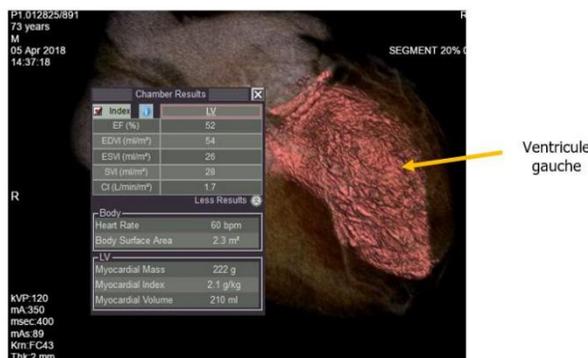


Figure 2 : Coupe quatre cavités en rendu volumique montrant l'opacification du ventricule gauche et les résultats de la mesure la fraction d'éjection du ventricule gauche

La reproductibilité inter observateur de la mesure de la FE du VG a été faite par le calcul des intervalles de confiance à 95% ainsi que le calcul du coefficient de Kappa de Cohen afin d'évaluer le degré de concordance entre les observations du radiologue sénior et celles du résident. La valeur moyenne de la FE du VG du résident était de 55,93% et celle du radiologue senior était de 57,21% avec des intervalles de confiance se chevauchant (IC de la FE du VG du résident entre 41,57 et 70,29; IC de la FE du VG du radiologue entre 42,60 et 71,82). Le coefficient de Kappa était de 0,63.

DISCUSSION

Les indications de scanners cardiaques dans notre population d'étude comme dans d'autres pays africains étaient dominées par les douleurs thoraciques atypiques, rencontrées dans 56,25% des cas [9,10]. Ces résultats sont en accord avec les indications actuelles du coroscanner qui préconisent la réalisation d'un coroscanner en cas de douleur thoracique aiguë sans modification de l'ECG et sans augmentation de la troponine [11].

Les volumes télédiastolique et télésystolique moyens (102,76 \pm 33,48 ml/m² et 38,09 \pm 16,60 ml/m²) se rapprochent des données de la littérature notamment des travaux de Soo Jin Lim et al et Greupner et al qui retrouvaient respectivement un volume télédiastolique moyen 122,2 \pm 22,01 ml/m² de 137,3 \pm 50,0 ml/m² [12,13]. Par contre nos résultats sont inférieurs à ceux de Mandry et al en France qui ont trouvé un volume télédiastolique moyen de 203 \pm 61 ml/m² et un volume télésystolique moyen de 115 \pm 58 ml/m² par méthode

volumique extrapolée [14]. Ceci pourrait s'expliquer par l'utilisation d'une méthode différente d'extraction du volume cardiaque faite par l'équipe de Mandry et al. En effet, la méthode volumique directe que nous avons employée exclut du volume ventriculaire les piliers et les trabéculations du myocarde alors que la méthode extrapolée est moins précise pour le contourage des reliefs endocardiques, excluant du volume exploré le sang retenu entre les trabéculations et les piliers. De plus, la délimitation de la chambre de chasse et de la base du cœur est plus aléatoire en méthode extrapolée qu'en méthode volumique conduisant à une surestimation des contours [14].

La FEVG moyenne de la population étudiée se rapproche de celles de Greupner et al en Allemagne et de ceux de Shilpa et al en Inde qui retrouvaient respectivement des moyens de 56,9 \pm 14,7% et 58,93 \pm 5,43% [13,15]. Il est à noter que la méthode extrapolée, sous-estime la FEVG de 5 à 9% (en valeur absolue) par rapport à la méthode directe [14].

La dysfonction ventriculaire gauche retrouvée chez près d'un quart de la population pourrait s'expliquer par le fait que les patients reçus étaient adressés dans plus de la moitié des cas pour les douleurs thoraciques atypiques et non pour une dyspnée. Cette dernière étant le symptôme cardinal d'insuffisance cardiaque et de ce fait de dysfonction ventriculaire.

La valeur moyenne de la FE du VG obtenue par le résident était de 55,93% et celle obtenue par le radiologue sénior était de 57,21% avec des intervalles de confiance chevauchant, traduisant ainsi une bonne concordance entre les deux observations. De plus le coefficient de kappa était de 0,63. C'est résultats sont en conformité avec des travaux publiés [14].

CONCLUSION

L'évaluation de la fonction ventriculaire gauche au décours d'un coroscanner est possible dans notre environnement avec une bonne reproductibilité inter observateur et une similitude des résultats avec ceux des pays occidentaux. La dysfonction ventriculaire gauche est présente dans un quart de la population d'étude.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

REFERENCES

1. Asim Rizvi, Roderick C, Deaño, Daniel P, Guanglei Xiong, James K, et al. Analysis of ventricular function by CT. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2015;9(1):1–12.
2. Kingue S, Dzudie A, Menanga A, Akono M, Ouankou M, Muna W. Nouveau regard sur l'insuffisance cardiaque chronique de l'adulte en Afrique à l'ère de l'échocardiographie Doppler: expérience du service de médecine de l'Hôpital Général de Yaoundé. Annales de cardiologie et d'angéiologie. 2005;276–83.
3. Stolzmann P, Scheffel H, Trindade PT, Plass AR, Husmann L, Leschka S, et al. Left ventricular and left atrial dimensions and volumes: comparison between dual-source CT and echocardiography. Invest Radiol. 2008;43:284–289.
4. Takx RA, Moscariello A, Schoepf UJ, Barraza JM, Nance JW, Bastarrika G, et al. Quantification of left and right ventricular function and myocardial mass: comparison of low-

- radiation dose 2nd generation dual-source CT and cardiac MRI. *Eur J Radiol.* 2012;81:598–604.
5. Kim SS, Ko SM, Song MG, Kim JS. Assessment of global function of left ventricle with dual- source CT in patients with severe arrhythmia: a comparison with the use of two-dimensional transthoracic echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2010;26:213 – 221.
 6. Juergens KU, Grude M, Maintz D, Fallenberg EM, Wichter T, Heindel W, et al. Multi-detector row CT of left ventricular function with dedicated analysis software versus MR imaging: initial experience. *Radiology.* 2004;230:403-410.
 7. Mahnken AH, Spuentrup E, Niethammer M, Buecker A, Boese J, Wildberger JE, et al. Quantitative and qualitative assessment of left ventricular volume with ECG-gated multislice spiral CT: value of different image reconstruction algorithms in comparison to MRI. *Acta Radiol.* 2003;44:604-611.
 8. Dewey M, Muller M, Teige F, Hamm B. Evaluation of a semiautomatic software tool for left ventricular function analysis with 16-slice computed tomography. *Eur Radiol.* 2006;16:25-31.
 9. Diop AD, Mbengue A, Diop AN. Apport du scanner cardiaque dans l'exploration des anomalies coronaires à Dakar (Sénégal). *J Afr Imag Méd.* 2017;9(4): 60-67.
 10. Meriem Drissa, Mehdi Cheour, Chadia Chourabi, Rim Lakhdhar, Emna Bennour, Habiba Drissa. Performances, limites et implications pratiques du coroscanner. a propos de 105 cas. *La Tunisie Médicale.* 2015;93:1-9.
 11. Pernès J-M, Sirol M, Chabbert V, Christiaens L, Alison D, Hamon M, et al. Les indications actuelles du scanner cardiaque. *Arch Cardiovasc Dis Suppl.* sept 2009;1(1):13-22.
 12. Soo Jin Lim, Ki Seok Choo, Yong Hyun Park, Jeong Su Kim, June Hong Kim, Kook Jin Chun, et al. Assessment of Left Ventricular Function and Volume in Patients Undergoing 128-Slice Coronary CT Angiography with ECG-Based Maximum Tube Current Modulation: a Comparison with Echocardiography. *Korean J Radiol.* 2011;12(2):156-162.
 13. Greupner J, Zimmermann E, Grohmann A, Dübel H-P, Althoff T, Borges AC, et al. Head-to-Head Comparison of Left Ventricular Function Assessment with 64-Row Computed Tomography, Biplane Left Cineventriculography, and Both 2- and 3-Dimensional Transthoracic Echocardiography. *J Am Coll Cardiol.* mai 2012;59(21):1897-907.
 14. Mandry Daniel, Ganne Pierre Alexandre, Tissier Samuel, Baumann S, Laurent V, Régent Denis. Comparaison des méthodes 2D et 3D dans l'évaluation des fonctions ventriculaires globales en scanner multi-détecteurs. *J Radiol.* 2008;89:1935-40.
 15. WHegde Shilpa, Bhat Venkatraman, Gadabanahalli Karthik, Kuppuswamy Murugan. MDCT Derived Left Ventricular Function in Relation to Echocardiography: Validation and Revising the Role with the Evolving Technology. *J Cardiovasc Echography.* 2014;24:18-24.