



PARTICULARITES CLINIQUES ET BIOLOGIQUES DES PATIENTS ATTEINTS DE CARDIOMYOPATHIES A LUBUMBASHI

CLINICAL AND BIOLOGICAL PARTICULARITIES OF PATIENTS WITH CARDIOMYOPATHY IN LUBUMBASHI

| Watu Malu Wembonyama Cécile ^{1,2*} | Kayanda Kambuana Emmanuel ⁴ | Tshintshiempo Lukwikila Christian ³ | Rupas Kanteng Serge ⁴ | Mbiyangandu Kadiata Marcel ^{1,2} | McEntee Kathleen ² | and | Kalenga Muenze Kayamba Prosper ¹ |

^{1.} Département des sciences biomédicales | Faculté de médecine | Université de Lubumbashi | Lubumbashi | Haut – Katanga | R.D. Congo |

^{2.} Laboratoire de Physiologie et de Pharmacologie | Faculté de médecine | Université Libre de Bruxelles | Bruxelles | Belgique |

^{3.} Ecole de Santé Publique | Université de Lubumbashi | Lubumbashi | Haut – Katanga | R.D. Congo |

^{4.} Chercheur indépendant | Lubumbashi | Haut – Katanga | R.D. Congo |

| Received 17 October 2019 |

| Accepted 06 November 2019 |

| Published 15 November 2019 |

| ID Article | Watu-Ref.2-ajira171019 |

RESUME

Introduction : Les cardiomyopathies sont des maladies du muscle cardiaque résultant d'une myriade de problèmes telles que le défaut génétique, l'infiltration des tissus myocardiques ou les lésions des cardiomyocytes. Dans ce contexte, l'objectif de notre étude était de déterminer l'indice de masse corporelle, le niveau du fonctionnement hépatique (ALAT et ASAT) et rénal (urée et créatinine) ainsi que le bilan lipidique (triglycérides, cholestérol total, HDL – cholestérol et LDL – cholestérol), la glycémie et la biologie inflammatoire chez les patients atteints de cardiomyopathies. **Méthodes :** L'analyse documentaire partant des registres et des fiches d'hospitalisation a été utilisée pour la collecte des données. Le prélèvement auprès des patients avec cardiomyopathies a été réalisé après diagnostic de la pathologie par échographie doppler. Le sérum, après centrifugation du sang, a été récupéré pour les analyses biologiques. **Résultats :** Nous avons observé sur l'ensemble des patients (N=1813) reçus en milieu hospitalier pour cardiopathies, 17,8 % soit 322 cas sont atteints de cardiomyopathies (CM). Les cardiomyopathies dilatées (CMD) ont une plus forte proportion avec 75,8 % en passant par les cardiomyopathies hypertrophiques (CMH) 21,7 % et en faible proportion les cardiomyopathies restrictives (CMR) avec 2,5 %. Le sex ratio global était de 1,2 en faveur des hommes. L'âge moyen global chez les patients atteints de CM était de $59,3 \pm 13,1$ ans, l'IMC global de $26,6 \pm 2,8$ kg/m². La glycémie est significativement plus élevée chez les patients atteints de CMH et de CMR. L'ALAT et l'ASAT sont plus élevées chez les patients atteints de CMD et de CMH. La créatinine est plus élevée chez les patients atteints de CMH. L'urée est plus élevée chez les patients atteints de CMR. Le bilan lipidique se rapproche des valeurs de référence (VR). La c reactive protéine (CRP) était positive à 18 cas contre 102 soit 15 % parmi tous les patients avec cardiomyopathies. **Conclusion :** Notre étude a révélé que la glycémie était significativement plus élevée chez les patients atteints de CMH et de CMR par rapport à celle de CMD et aux valeurs de référence.

Mots clés : Indice de masse corporelle, bilans glucidique et lipidique, fonctions rénale et hépatique, CRP, Cardiomyopathies, Lubumbashi.

ABSTRACT

Introduction: Cardiomyopathies are diseases of the heart muscle resulting from a myriad of problems such as genetic defect, myocardial tissue infiltration or cardiomyocyte damage. In this context, the objective of our study was to determine the body mass index, the level of liver function (ALAT and ASAT) and renal (urea and creatinine) as well as the lipid profile (triglycerides, total cholesterol, HDL - cholesterol and LDL - cholesterol), blood sugar and inflammatory biology in patients with cardiomyopathies. **Methods:** The literature review from registers and hospital records was used for data collection. Sampling from patients with cardiomyopathies was performed after diagnosis of pathology by Doppler ultrasound. The serum, after centrifugation of the blood, was recovered for the biological analyzes. **Results:** We observed on all the patients (N = 1813) received in hospital for heart disease, 17.8% or 322 cases are affected by cardiomyopathies (CM). The dilated cardiomyopathies (DCM) have a higher proportion with 75.8% through hypertrophic cardiomyopathies (HCM) 21.7% and low proportion restrictive cardiomyopathies (RCM) with 2.5%. The overall sex ratio was 1.2 in favor of men. The overall mean age in patients with CM was 59.3 ± 13.1 years, the overall BMI was 26.6 ± 2.8 kg / m². Blood glucose is significantly higher in patients with HCM and RCM. ALT and ASAT are higher in patients with DCM and HCM. Creatinine is higher in patients with MHC. Urea is higher in patients with RCM. The lipid balance is close to the reference values (RV). The c-reactive protein (CRP) was positive in 18 cases against 102 or 15% among all patients with cardiomyopathies. **Conclusion:** Our study found that blood glucose levels were significantly higher in HCM and RCM patients compared to DCM and baseline values.

Key words: Body mass index, carbohydrate and lipid balance, renal and hepatic functions, CRP, Cardiomyopathies, Lubumbashi.

1. INTRODUCTION

Les cardiomyopathies sont des maladies du muscle cardiaque résultant d'une myriade de problèmes telles que le défaut génétique, l'infiltration des tissus myocardiques ou les lésions des cardiomyocytes [1, 2].

Elles représentent un groupe hétérogène de maladies qui conduisent souvent à une insuffisance cardiaque progressive avec une morbidité et une mortalité significatives. Elles peuvent être primaires (c'est-à-dire génétiques, mixtes ou acquises) ou secondaires (par exemple, infiltratives, toxiques, inflammatoires). Les principaux types comprennent la cardiomyopathie dilatée, la cardiomyopathie hypertrophique, la cardiomyopathie restrictive et la cardiomyopathie ventriculaire droite arythmogène. Les études diagnostiques comprennent les taux de peptides natriurétiques de type B, la chimie de base du sérum, l'électrocardiographie et l'échocardiographie [3, 4, 5].

Les cardiomyopathies sont une cause importante de mort cardiaque subite chez les jeunes et sont responsable des arythmies et de l'insuffisance cardiaque prématurée dans tous les groupes d'âge. Bien que beaucoup de cardiomyopathies soient héréditaires, les marqueurs biochimiques (glycémie, urée, créatinine, Bilan lipidique, c-réactive protéine, ALAT, ASAT) sont des éléments fondamentaux utiles dans l'évaluation pronostique de la maladie. Il est donc nécessaire et utile de chercher les paramètres biologiques associés aux différents types de cardiomyopathies [6, 7].

Les patients atteints de cardiomyopathie doivent subir une évaluation avec un panel des tests sanguins pour dépister les troubles qui causent ou exacerbent le dysfonctionnement du myocarde (par exemple, maladie de la thyroïde, diabète et anémie) et/ou pour évaluer le dysfonctionnement d'un organe secondaire. Des biomarqueurs supplémentaires peuvent être utiles pour déterminer l'étiologie spécifique et doivent être analysés pour guider le clinicien partant de symptômes et de signes évocateurs du diagnostic [8].

La présente étude a pour objectif de déterminer le niveau du fonctionnement hépatique (ALAT et ASAT) et rénal (urée et créatinine) ainsi que le bilan lipidique (triglycérides, cholestérol total, HDL – cholestérol et LDL – cholestérol), la glycémie et la biologie inflammatoire chez les patients atteints de cardiomyopathies.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude d'observation descriptive transversale basée sur une analyse documentaire effectuée au centre de cardiologie CORDIS de Lubumbashi durant la période allant du 01 janvier 2016 au 31 décembre 2017.

2.2 Patients

La population d'étude a été constituée des patients ayant été reçus pour cardiomyopathies dans le centre de cardiologie CORDIS de Lubumbashi. A été inclus dans l'étude, tout patient dont le diagnostic de cardiomyopathie a été confirmé à l'écho cardiaque et chez qui les examens biologiques ont été demandés. Par contre, les patients chez qui certaines données étaient manquantes ou illisibles et dont les analyses biologiques n'ont pas été disponibles, n'ont pas été inclus dans l'étude. Notre échantillonnage a été exhaustif. Nous avons atteint 1813 cas des maladies cardiovasculaires parmi lesquels 322 cas des cardiomyopathies dont 120 ont été inclus. Nous avons fait recours à une analyse documentaire partant des registres et des fiches d'hospitalisation couvrant la période précitée.

2.3 Collecte des données cliniques

Les données cliniques ont été obtenues à l'admission du patient en milieu hospitalier (Centre de Cardiologie CORDIS de Lubumbashi) : sexe, âge, poids et taille. L'indice de masse corporelle a été déterminé partant de la formule suivante : $IMC = \text{Poids en Kg} / \text{Taille en m}^2$ [9].

2.4 Analyse des paramètres biologiques

Le prélèvement auprès des patients avec cardiomyopathies a été réalisé après diagnostic de la pathologie par échographie doppler. A l'aide d'un tube vacutainer, 5 à 7 ml de sang ont été prélevés et rapidement centrifugés à température ambiante à 3500 g. Ainsi le sérum a été récupéré pour les analyses biologiques ci – après : triglycérides, cholestérol total, HDL-

cholestérol, LDL-cholestérol, glycémie, urée, créatinine, ALAT, ASAT, CRP. Les échantillons de sang alliquotés et conservés, ont été transférés et conservés au laboratoire des Cliniques Universitaires de Lubumbashi pour analyse.

2.5 Analyse statistique

Toutes les données ont été représentées sous forme de moyenne $\pm$ l'écart type. En ce qui concerne la comparaison de types de cardiomyopathies lesquels, le test d'ANOVA a été utilisé. Une p value $< 0,05$ a été considérée comme statistiquement significatif. Le logiciel Epi info 7 version 7.2.2.6 a été utilisé pour le traitement des données, le logiciel Excel 2013 pour la réalisation des figures.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Fréquence hospitalière des cardiomyopathies

Nous avons observé sur l'ensemble des patients (N=1813) reçus en milieu hospitalier pour cardiopathies, 17,8 % (fréquence hospitalière) soit 322 cas atteints de cardiomyopathies. Seul 120 cas ont été inclus dans l'étude. Ces résultats se rapprochent de ceux trouvés par Bourema en 2010 au mali qui montraient une fréquence hospitalière de 16,0% des cardiomyopathies [10]. Ils se rapprochent également de ceux trouvés par Karaya et coll en 2013 au Nigéria où les cardiomyopathies avaient une fréquence hospitalière de 16,85% dont 11,5% représentaient des cardiomyopathies dilatées, 2,1% des cardiomyopathies ischémiques et 1,9% des cardiomyopathies restrictives [11].

3.2 Caractéristiques cliniques

Le Tableau 1 nous indique que dans le groupe des patients atteint de CMD, 50 sont de sexe masculin et l'âge moyen est de $58,7 \pm 12,6$ ans, parmi ceux atteint de CMH, 14 sont de sexe masculin et l'âge moyen est de $60,6 \pm 15,3$ ans et parmi les CMR, 2 sont de sexe masculin et l'âge moyen est de $66 \pm 5,2$ ans. 55,0 % des patients avait une cardiomyopathie soit 66 cas était de sexe masculin avec un ratio global de 1,2 en faveur des hommes. L'âge moyen global chez les patients atteints de cardiomyopathies est de $59,3 \pm 13,1$ ans. L'IMC moyen est de $26,9 \pm 2,9$ kg/m² parmi les CMD, de $25,7 \pm 1,9$ kg/m² parmi ceux atteints de CMH et de $27,3 \pm 2,5$ kg/m² parmi ceux atteints de CMR. L'IMC global est de $26,6 \pm 2,8$ kg/m². Bourema (2010) a trouvé une proportion de 22,2 % au sein de la tranche d'âge de 51-60 ans avec un âge moyen de 58,4 ans parmi les patients atteints de cardiomyopathies contre $49,3 \pm 18,7$ ans chez Coulibaly (2009) au mali et 53 ± 16 ans chez Kubo et coll. (2007) au Portugal [10, 12, 13]. Kubo et coll. (2007) ont trouvé une proportion de 59% de cardiomyopathies chez les hommes contre 41% des femmes [13]. Méo et coll. (2018) ont trouvé une fréquence hospitalière de CMD de 32,1%. La répartition était 38 hommes (38%) et 62 femmes (62%), âgés en moyenne de $52,9 \pm 17,1$ ans [14]. Goeh-Akue et al (2011) ont trouvé une fréquence hospitalière de CMD de 1,58 % [15]. Mahjoub et al (2011) ont trouvé une fréquence de CMD idiopathique de 9,5 % parmi les CMD, l'âge moyen était de $39,3 \pm 15,2$ ans et le sexe ratio de 2,6 [16].

Tableau 1 : Caractéristiques cliniques des patients atteints de cardiomyopathies.

Caractéristiques	CMD (n=91)	CMH (n=26)	CMR (n=3)	Total (n=120)
Age (année)	$58,7 \pm 12,6$	$60,6 \pm 15,3$	$66 \pm 5,2$	$59,3 \pm 13,1$
Sex ratio (M/F)	50/41 ; 1,2	14/12 ; 1,2	2/1 ; 2	66/54 ; 1,2
Poids (kg)	$86,4 \pm 96,1$	$73,6 \pm 8,9$	$71,7 \pm 5,8$	$83,3 \pm 83,9$
Taille (cm)	$168,7 \pm 6,8$	$169 \pm 7,8$	162 ± 3	$168,6 \pm 7$
IMC (kg/m²)	$26,9 \pm 2,9$	$25,7 \pm 1,9$	$27,3 \pm 2,5$	$26,6 \pm 2,8$

Les données concernant l'âge sont exprimées en moyenne d'année $\pm$ l'écart type ; le poids en kg $\pm$ l'écart type la taille en cm $\pm$ l'écart type et de l'IMC en kg/m² $\pm$ l'écart type ; Pour le sexe, il s'agit du sex ratio. **IMC** : indice de masse corporelle ; **cm** : centimètre, **m²** : mètre carré et **kg** : kilogramme.

3.3 Type des cardiomyopathies

Selon le type de cardiomyopathies, il en ressort que les CMD ont une plus forte proportion avec 75,8 % (soit 91 cas) en passant par les CMH 21,7 % (soit 26 Cas) et en faible proportion les CMR avec 2,5 % (soit 3 cas) (Tableau 2). Ces résultats s'éloignent de ceux de Sliwa et Mayosi (2013) au Ghana montrant que les cardiomyopathies dilatées avaient une proportion de 17% [17].

Tableau 2 : le tableau montre la répartition des patients selon le type de cardiomyopathies

Types de cardiomyopathies	Effectif	Pourcentage
CMD	91	75,8
CMH	26	21,7
CMR	3	2,5
Total	120	100,0

CMD : cardiomyopathie dilatée ; **CMH** : cardiomyopathie hypertrophique, **CMR** : cardiomyopathie restrictive.

3.4 Paramètres biologiques

Le Tableau 3 nous présente en détail les différentes valeurs des moyennes des paramètres biologiques des patients atteints de cardiomyopathies. Il en ressort que selon les différents types de cardiomyopathies les chiffres statistiques sont repris en fonction de la moyenne et son écart type. La glycémie est significativement plus élevée chez les patients atteints de CMH et de CMR par rapport à celle de CMD et aux VR. L'ALAT et l'ASAT sont plus élevées chez les patients atteints de CMD et de CMH par rapport à celle de CMR et aux VR.

La créatinine est plus élevée chez les patients atteints de CMH par rapport à celles de CMD, CMR et aux VR. L'urée est plus élevée chez les patients atteints de CMR par rapport à celles de CMD, CMH et aux VR. Le bilan lipidique se rapproche des VR.

Tableau 3 : le tableau montre la moyenne des paramètres biologiques des patients atteints de cardiomyopathies.

Caractéristiques	VR	CMD (n=91)	CMH (n=26)	CMR (n=3)	Total (n=120)
Glycémie	60 – 110	101 ± 30,5	111,7 ± 35	143,3 ± 22,5	104,4 ± 32,1
Triglycéride	35 – 160	111,31 ± 32,2	101,9 ± 26,1	95 ± 5	108,9 ± 30,8
Cholestérol total	120 – 240	201,2 ± 30,6	204,1 ± 20,9	200,7 ± 22,1	210,2 ± 28,7
HDL – cholestérol	35 – 65	40,5 ± 7,9	41,6 ± 6,4	43 ± 9,8	40,8 ± 7,6
LDL – cholestérol	< 160	59,4 ± 16,8	60,2 ± 13,1	59,3 ± 12,5	59,6 ± 15,9
Urée	15 – 45	68,9 ± 51,9	59,3 ± 21,9	84 ± 61,6	67,2 ± 47,1
Créatinine	0,6 – 1,3	2,5 ± 5,3	3,4 ± 7,5	1,4 ± 0,5	2,7 ± 5,8
ALAT (GPT)	0 – 40	79,9 ± 36,8	73,2 ± 38,1	51,7 ± 5,8	77,8 ± 36,8
ASAT (GOT)	0 – 38	66,4 ± 28,5	62,1 ± 26,3	48,3 ± 5,8	65 ± 27,7

Les données concernant les paramètres biologiques sont exprimées en moyenne de milligrammes par décilitre ± l'écart type, sauf pour ALAT et ASAT qui sont exprimées en moyenne d'unité internationale par litre ± l'écart type ; **VR** : valeurs de référence ; **CMD** : cardiomyopathie dilatée ; **CMH** : cardiomyopathie hypertrophique ; **CMR** : cardiomyopathie restrictive. *p < 0,05 vs VR

Le Tableau 4 nous révèle les différents degrés des paramètres biologiques réalisés chez les patients atteints de cardiomyopathies. 57 patients avec CMD soit 47,5% avaient une glycémie normale et 34 patients soit 28,3% une glycémie supérieure à la normale. 50 patients sur l'ensemble des patients avec cardiomyopathies soit 41,7 % avaient une glycémie supérieure à la normale. L'étude de Bourema (2010) a montré que 72,7% de patients avec cardiomyopathies avaient une glycémie normale, 1,9% des patients une hyperglycémie et une hypoglycémie auprès de 25,4% de cas [10].

58 patients avec CMD ont un taux de cholestérol total supérieur à la normale, au même titre que 23 patients avec CMH. Les résultats de NHMRC (2009) ont montré que 67% de cardiomyopathies avaient un taux normal de cholestérol total et 33% de patients avaient un taux du cholestérol supérieur à la normale [18].

104 patients sur l'ensemble des patients avec cardiomyopathies soit 86,7 % avaient un taux normal d'HDL – cholestérol et 65 patients sur l'ensemble des patients avec cardiomyopathies soit 54,2 % avaient un taux d'LDL – cholestérol supérieur à la normale. Les résultats de NHMRC (2009) ont montré que 71% des cardiomyopathies avaient un taux normal de LDL-cholestérol et 29% des patients avaient un taux de LDL-cholestérol supérieur à la normale [18]. Cette même étude a trouvé

que 70,5% des cardiomyopathies avaient un taux de HDL-cholestérol inférieur à la normale et 30,5% des patients avaient un taux de HDL- cholestérol supérieur à la normale [18].

L'ALAT est élevée dans les trois groupes avec 100% des cas parmi les patients atteints de CMD (tous les 91 cas) et de CMR (tous les 3 cas) et 96,2% des cas parmi les patients atteints de CMH (25 cas sur 26). Shah et al. (2009) et NHMRC (2009) ont trouvé respectivement des taux normaux d'ALAT chez 75,7% et 77,3% des patients [17, 18]. Les résultats de NHLBI (2002) et Shah et al. (2009) ont trouvé respectivement que, chez 86,4% et 89,1% des patients, le taux d'ASAT était normal [19, 20].

Concernant le bilan rénal, l'urée était supérieure à la normale chez 54,2 % des patients avec cardiomyopathies, et la créatinine était supérieure à la normale chez 50 % des patients avec cardiomyopathies. Les résultats de Bourema (2010) et Coulibaly (2009) ont trouvé respectivement 9,6 % et 12,3 % de patients avec hypercréatininémie et 90,4% et 87,7% avec un taux normal de créatinine [10, 12]. Les mêmes études Bourema (2010) et Coulibaly (2009) ont trouvé respectivement 69,7% et 70,3% de patients avec un taux d'urée supérieur à la normale et 30,3% et 29,7% avec un taux normal d'urée [10, 12].

Notre étude a trouvé une CRP positive à 13 cas contre 78 soit 14,3 % parmi les patients avec CMD, à 4 cas contre 22 soit 15,4 % parmi les patients avec CMH, à 1 cas contre 2 soit 50 % parmi les patients avec CMR et à 18 cas contre 102 soit 15 % parmi tous les patients avec cardiomyopathies. Bourema (2010) et Coulibaly (2009) ont trouvé respectivement 1,5% et 3 % de résultats CRP positive chez les patients au Mali [10, 12].

Tableau 4 : le tableau montre les caractéristiques biologiques des patients atteints de cardiomyopathies.

Caractéristiques	CMD (n=91)			CMH (n=26)			CMR (n=3)			TOTAL (n=120)		
	Effectif			Effectif			Effectif			Effectif		
	<	Normal	>	<	Normal	>	<	Normal	>	<	Normal	>
Glycémie	0	57	34	0	13	13	0	0	3	0	70	50
Triglycéride	0	80	11	0	24	2	0	3	0	0	107	13
Cholestérol total	0	33	58	0	3	23	0	0	3	0	36	84
HDL – cholestérol	15	76	0	1	25	0	0	3	0	16	104	0
LDL – cholestérol	10	23	58	1	20	5	1	0	2	12	43	65
Urée	0	29	62	0	25	1	0	1	2	0	55	65
Créatinine	0	32	59	0	25	1	0	3	0	0	60	60
ALAT (GPT)	0	0	91	0	1	25	0	0	3	0	1	119
ASAT (GOT)	0	6	85	0	2	24	0	0	3	0	8	112
CRP (Pos/Nég)	13/78			4/22			1/2			18/102		

Les données concernant les paramètres biologiques sont représentées en fonction de 3 degrés (bas, normal et élevé), sauf la CRP qui est représenté sous forme d'un quotient des résultats positifs sur les résultats négatifs. CMD : cardiomyopathie dilatée, **CMH** : cardiomyopathie hypertrophique, **CMR** : cardiomyopathie restrictive, **ALAT** : alanine aminotransférase, **ASAT** : aspartate aminotransférase, **CRP** : protéine C – réactive, **HDL** : high density lipoprotein, **LDL** : low density lipoprotein.

4. CONCLUSION

Notre étude a révélé que la glycémie était significativement plus élevée chez les patients atteints de CMH et de CMR par rapport à celle de CMD et aux valeurs de référence. Notre étude présente des limites. Il n'y a pas eu des mesures sur les paramètres ci – après pourtant spécifiques au cœur : la hs-cTnT (troponine cardiaque T ultrasensible), le NT-proBNP (N-terminal pro-brain natriuretic peptide), la ST2s (Suppression of Tumorigenicity 2 soluble) et la CK-MB (créatine kinase retrouvée dans les cellules myocardiques). Les mesures sur ces paramètres devraient faire l'objet d'une étude ultérieure.

Leurs relations avec les différents types de cardiomyopathies devraient également être analysées dans cette étude ultérieure.

5. REFERENCES

1. Hare JM. The dilated, restrictive and infiltrative cardiomyopathies, In : Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, eds. *Libby : Braunwald's Heart Disease : A Textbook of Cardiovascular Medicine* : 8th ed. Saunders : chap 64, 2007. Available on: <https://www.elsevier.com › mann › 978-1-4557-5134-1>
2. Akerman MJ et Priori SG. Le statut du consensus, des experts sur l'état du test génétique pour les cardiomyopathies, *Europace*. 2011 ; 13 : 1077-109.
3. Wexler R., Elton T., Pleister A., Feldam D. Cardiomyopathy: An Overview, *Am Fam Physician*. May 1, 2009 ; 79(9): 778-784. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov › pubmed › 20141097>
4. Basso C, Bauce B, Carrado D et Thiene G. Physiopathologie des cardiomyopathies arythmogènes, *Nat. Rev. Cardiol*. 2011; 9: 223-233.
5. OMS (2016), La société et la fédération internationale de cardiologie, Le rapport sur la définition et la classification des cardiomyopathies, *Circulation* ; 93 : 841-2.
6. Qingwei Ji. and al. Chemerin is a novel biomarker of acute coronary syndrome but not of stable angina pectoris. *Cardiovasc Diabetol*. 2014 ; 13 : 145. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4229596/>
7. Bublik N, Alvarez JA, Lipshultz SE. Les cardiomyopathies comme maladies chroniques, une perspective sur la compréhension du programme de cardiologie pédiatrique. 2008 ; 25(1) :103-111.
8. Coats J, Heywood W, Mills K and Elliott P. Current applications of biomarkers in cardiomyopathies, *Expert Rev. Cardiovasc. Ther*. 2015; 13(7), 1825-837 (2015) Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26106935/>
9. Santé Canada. Lignes directrices canadiennes pour la classification du poids chez l'adulte, Ministère des Travaux publics et Services gouvernementales du Canada, 2003.
10. Bourema D. Etude épidémiologique de la cardiomyopathie dilatée dans le service de cardiologie de C.H.U. Gabriel Touré, 2010.
11. Karaye KM, Saidu H, Bala MS, Yahaya IA. Prevalence, clinical characteristics and outcome of pulmonary hypertension among admitted heart failure patients. *Ann Afr Med*. 2013; 12:197-204. Available : <http://www.annalsafmed.org/article.asp?issn=15963519;year=2013;volume=12;issue=4;spage=197;epage=204;aulast=Karaye>
12. Coulibaly D. Cardiomyopathie dilatée étude épidémiologique et évolution, 2009.
13. Kubo T, Gimeno JR, et Bahl A. Prévalence, présentation clinique et bases génétiques des cardiomyopathies hypertrophiques avec un phénotype restrictif, *Journal du collège américain de cardiologie*. 2007 ; 44:16-26.
14. Méo I et al. Profil épidémiologique et évolutif des cardiomyopathies dilatées au Centre Hospitalier Universitaire de Brazzaville, *Pan African Medical Journal*. 2018 ; 31 : 164. doi: 10.11604/pamj.2018.31.164.16477 Congo. Available on: <https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/31/164/full/>.
15. Goeh-Akue et al. La cardiomyopathie dilatée au centre hospitalier Universitaire Tokoin de Lomé : A propos de 74 cas hospitalisés, *Journal de la recherche scientifique de l'Université de Lomé*. 2011 ; 013(01): . Available on: <https://www.ajol.info › index.php › jrsul>
16. Mahjoub S, Mehri S, Ourda F, Boussaada R, Zouari B, Ben Arab S. Étude épidémiologique de la cardiomyopathie dilatée idiopathique en Tunisie, *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*. 2011. Available on: <https://www.researchgate.net › publication › 241065358>
17. Sliwa K et Mayosi BM. Les avancées récentes dans l'épidémiologie, la pathogenèse et le pronostic des cardiomyopathies en Afrique, le cœur. 2013 ; 99 : 1317-22.
18. National Health and Medical Research Council. NHMRC. Additional levels of evidence and grades for recommendations for developers of guidelines. Stage 2 consultation. Canberra, 2009.
19. Shah T et al. Critical appraisal of biological analysis for the prediction of cardiomyopathies and coronary heart disease events: new data and systematic review of 31 prospective cohorts. *Int J Epidemiol*. 2009; 38(1): 217-31. Available on: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov › articles › PMC2639366>
20. National Heart, Lung, and Blood Institute NHLBI. Third report of the National Cholesterol and others blood analysis Education Program (NABACEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). Final report. Bethesda, 2002.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs n'ont pas de conflits d'intérêts à déclarer.



Cite this article: Watu Malu Wembonyama Cécile, Kayanda Kambuana Emmanuel, Tshintshiempo Lukwikila Christian, Rupas Kanteng Serge, Mbiyangandu Kadiata Marcel, McEntee Kathleen and Kalenga Muenze Kayamba Prosper. PERFORMANCE OF SEVERAL DENSITY FUNCTIONAL THEORY METHODS FOR COMPUTING ¹³C NMR CHEMICAL SHIFTS OF KETONES CYCLIC. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2019; 9(5): 385-390.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>