



Anomalies électrocardiographiques chez les patients hospitalisés pour COVID-19 à Fianarantsoa, Madagascar.

Electrocardiographic abnormalities in patients hospitalized for CoViD-19 in Fianarantsoa, Madagascar.

H M S RANAIVOSON ^{(1)*}, R O RAKOTO SEDSON ⁽²⁾, R R RAKOTONOEL ⁽³⁾, A N RANDRIAMIHANGY ⁽⁴⁾, R A RAKOTOARIVELO ⁽⁵⁾,
N RABEARIVONY ⁽⁶⁾, S RAKOTOARIMANANA ⁽⁶⁾

- (1) Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Tambohobe, Fianarantsoa
- (2) Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Morafeno, Toamasina
- (3) Service de Cardiologie, Centre Hospitalier Universitaire Befelatanana, Antananarivo
- (4) Faculté de Médecine de Mahajanga, Madagascar
- (5) Faculté de Médecine de Fianarantsoa, Madagascar
- (6) Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar

Soumis le 14 Mai 2022
Accepté le 30 Décembre 2022

RESUME

Introduction : Les anomalies électrocardiographiques sont l'expression d'une atteinte cardiovasculaire lors de la COVID-19. Les troubles du rythme et de la conduction cardiaque peuvent mettre en jeu le pronostic vital à court terme au cours de la COVID -19. Notre objectif principal est de décrire les anomalies électrocardiographiques et leurs fréquences chez les patients atteints de la COVID -19. L'objectif secondaire est de déterminer l'association entre ces anomalies électrocardiographiques et la gravité de la maladie. **Méthodes** : Il s'agit d'une étude rétrospective à visée descriptive des patients hospitalisés pour COVID-19 dans les centres de traitement COVID -19 de Fianarantsoa sur une période de 14 mois. **Résultats** : Nous avons retenu 101 patients. Le sex-ratio était de 1,06. La moyenne d'âge était de 59,81ans +/- 11,9. Tous les patients retenus avaient un électrocardiogramme à 12 dérivations et un test positif à la COVID-19. L'électrocardiogramme (ECG) était anormal chez 87 (86,1%) patients. Dans les formes graves et modérées de la maladie nous avons enregistré à l'ECG: 51 (50,5%) tachycardies sinusales, 13 (12,8%) blocs de branche incomplets droits, 13 (12,8%) profil S1Q3T3, 24 (23,7%) ondes Q pathologiques, 19 (18,8%) anomalies du segment ST. Dans les formes graves de la maladie nous avons enregistré à l'ECG: 2 (3,8%) bloc auriculoventriculaire complet (BAV complet), 7 (13,4%) blocs de branche gauche complet (BBG), 5 (9,6%) blocs de branche droit complet (BBD). La tachycardie sinusale avait une association significative avec la gravité de la maladie (p=0,002). **Conclusion** : Des anomalies électrocardiographiques ont été observées dans notre étude. La tachycardie sinusale était associée à la gravité de la maladie. Une surveillance rythmique, des explorations cardiaques plus pertinentes sont nécessaires pour une meilleure prise charge de la COVID-19.

Mots clés : COVID-19; Electrocardiogramme; Madagascar.

ABSTRACT

Introduction: Electrocardiographic abnormalities are an expression of cardiovascular impairment in COVID-19. Rhythm and cardiac conduction disorders can be life-threatening in the short term during COVID-19. Our primary objective is to describe electrocardiographic abnormalities and their frequencies in patients with COVID -19. The secondary objective is to determine the association between these electrocardiographic abnormalities and disease severity. **Methods**: Retrospective, descriptive study of patients hospitalized for COVID-19 in the COVID-19 treatment centers of Fianarantsoa over a period of 14 months. **Results**: We have included 101 patients in our study. The sex ratio was 1.06. The average age was 59.81 years. All included patients had a 12-lead electrocardiogram and a positive test for COVID-19. The electrocardiogram was abnormal in 87 (86.1%) patients. In the middle and moderate form of COVID-19 we recorded these abnormalities: 51 (50,5%) sinus tachycardias, 13 (12,8%) right incomplete bundle branch blocks, 24 (23,7%) pathological Q waves, 13 (12,8%) profile S1Q3T3, 19 (18,8%) ST segment abnormalities (18,8%), In patients with severe forms, we recorded respectively 2 (3,8%) complete atrioventricular block, 7 (13,4%) complete left bundle branch block, 5 (9,6%) complete right bundle branch blocks. Sinus tachycardia had a significant association with disease severity with p=0,002. **Conclusion**: Cardiac arrhythmias were observed in our study. Sinus tachycardia was associated with disease severity. More relevant rhythmic monitoring and cardiac investigations are needed for better management of COVID-19.

Key words : COVID-19; Electrocardiogram; Madagascar.

INTRODUCTION

En 2019, la maladie à Coronavirus (COVID-19) causée par le virus dénommé Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) était apparue en Chine dans la ville de Wuhan. La COVID-19 est une infection respiratoire basse pouvant se compliquer d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë et d'un syndrome inflammatoire multisystémique avec des atteintes neurologiques, rénales, cardiaque, digestifs. Les anomalies

électrocardiographiques peuvent être l'expressions

Du Centre Hospitalier Universitaire Tambohobe, Fianarantsoa, Madagascar

*Auteur correspondant :

Dr. Holy Mihanta Sabrina RANAIVOSON

Adresse : Service Cardiologie Générale
Centre Hospitalier Universitaire Tambohobe
Fianarantsoa, Madagascar

Téléphone : +261 34 20 901 29

E-mail : holysabrinaranaivoson@gmail.com

d'une atteinte cardiovasculaire. Tandis que les troubles du rythme et de la conduction cardiaque peuvent être les complications pouvant modifier l'histoire naturelle de la maladie et mettre en jeu le pronostic vital à court terme des patients [1]. Notre objectif principal est de décrire les anomalies électrocardiographiques et leurs fréquences chez les patients atteints de la COVID-19. L'objectif secondaire est de déterminer l'association entre ces anomalies électrocardiographiques et la gravité de la maladie.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons réalisé une étude rétrospective à visée descriptive dans les centres de traitement COVID-19 de Fianarantsoa, Madagascar. Nous avons inclus les patients hospitalisés qui ont eu un test de diagnostic positif au SARS-CoV-2 (Polymerase Chain Reaction ou PCR, Gene Xpert) et ayant réalisé un électrocardiogramme (ECG) de surface à 12 dérivations durant leur hospitalisation. Nous avons exclu tous les patients ayant un ECG mal réalisé, les patients ayant des antécédents de trouble du rythme et de la conduction cardiaque connu, et/ou ayant des antécédents de maladie cardiovasculaire connue, les patients et/ou ayant des anomalies électrocardiographie secondaire à des troubles hydro-électrolytiques documentés. Les variables étudiées étaient l'âge, le genre, les signes fonctionnels cardiovasculaire, les anomalies électriques enregistrées, les formes cliniques de la maladie. La forme modérée de la COVID-19 était définie par une pneumonie sans hypoxémie évidente et la forme grave par la présence d'une hypoxémie évidente ($SpO_2 < 93\%$). Notre étude s'était déroulée en milieu hospitalier et les patients hospitalisés présentaient au moins la forme modérée de la maladie.

Dans les protocoles thérapeutiques des patients, les médicaments pro-arythmogène avec un risque d'allongement du QT comme l'hydroxychloroquine et les anticorps monoclonaux, n'avaient pas été utilisés.

Les données ont été saisies sur le logiciel EXCEL[®]. Les tests statistiques ont été faits sur le logiciel SPSS 20[®] avec le test Khi-deux Pearson. Le seuil de significativité était une valeur de $p < 0,05$.

RESULTATS

La population source était constituée de 605 patients hospitalisés pour COVID-19 dans les Centres de Traitement COVID-19 durant notre période d'étude. Cent-dix patients ont été inclus et neuf exclus pour un ECG mal réalisé. Au total 101 (16,7%) cas ont été retenus dans l'étude. Le sex-ratio était de 1,06. La moyenne d'âge était de 59,81ans +/- 11,9. Le test gèneXpert SRAS-Cov2 a été le test de diagnostic le plus utilisé chez 98 (97,02%) patients. Le PCR COVID-19 était positif chez 3 (2,9%) patients. La forme grave était observée chez 52 (51,49%) patients. La toux a été le signe fonctionnel le plus fréquent retrouvée chez 40 (39,6%) patients, suivi de la dyspnée chez 35 (34,6%) patients et la douleur thoracique chez 15 (14,8%) patients. Ces signes sont détaillés dans la figure 1.

L'ECG était anormal chez 87 (86,1%) cas. Dans les formes graves et modérées de la maladie, les anomalies électrocardiographiques les plus fréquents étaient les suivantes chez nos patients : 51 (50,5%) tachycardie sinusale, 13 (12,8%) cas de bloc de branche droit incomplet, 24 (23,7%) ondes Q pathologiques, 13 (12,8%) cas de profil S1Q3T3, 19 (18,8%) anomalies du segment ST. Chez les patients avec la forme grave de la maladie, nous avons enregistré respectivement, 2 (3,8%) cas de bloc auriculoventriculaire (BAV) complets, 7 (13,4%) de blocs de branche gauche complet et 5 (9,6%) cas de blocs de branche droite complet. La tachycardie sinusale avait une association avec la gravité de la maladie avec une $p = 0,002$. Les restes des résultats seront détaillés dans le tableau I.

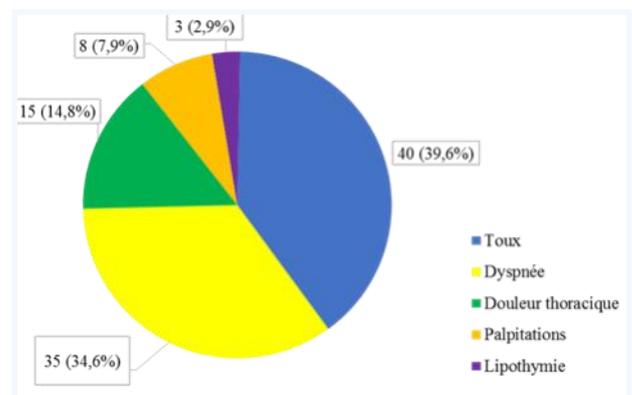


Figure 1 : Répartition des patients selon la symptomatologie cardiovasculaire

DISCUSSION

Dans cette étude, 52 (51,4%) patients étaient des hommes. Dans une étude chinoise et italienne ont retrouvé que le genre masculin était plus à risque de développer l'infection par le SARS-Cov2 [2]. Il a été démontré que les taux circulants d'ACE2 sont plus élevés chez l'homme que chez la femme. Les hommes sont donc plus réceptifs au coronavirus. Ceci pourrait expliquer cette prédominance masculine dans notre population d'étude [3].

L'âge moyen de nos patients était de 59,81 +/- 11,9 ans. Dans les études africaine, chinoise et américaine l'âge moyen de leurs patients était aux alentours de 60 ans [4,5,6]. Pijls *et al.*, ont attribué cette trouvaille à un état pro-inflammatoire chronique du système immunitaire lié au vieillissement et pouvant augmenter les dommages tissulaires causés par les infections chez les personnes âgées également. Cela est associé à une forte prévalence des comorbidités et à une diminution de la capacité de réserve des organes vitaux entraînant une sensibilité plus importante à la COVID-19 [7].

Les signes fonctionnels retrouvés dans notre série n'étaient pas spécifiques d'une atteinte cardiaque typique. La toux était la symptomatologie la plus fréquente dans notre étude, suivie de la douleur thoracique qui n'était pas typique d'une atteinte cardiovasculaire et de la dyspnée. Guzik *et al.* ont rapporté dans leur étude que la présence d'une toux isolée était attri-

buée à la forme simple ou modérée de la COVID-19. Les patients qui ont présenté une dyspnée étaient classés en forme grave de la maladie [2]. La COVID-19 est une infection respiratoire dont la toux fait partie des symptomatologies typiques car la COVID-19 est en premier lieu une infection respiratoire avant d'être systémique expliquant la forte prévalence de la toux. Par ailleurs, la douleur thoracique est moins typique [8]. La présence d'une douleur thoracique, d'une dyspnée, de la lipothymie ou de syncope étaient les principales indications d'un ECG à la recherche d'une atteinte cardiovasculaire.

Tableau I : Association entre les anomalies électrocardiographiques et la gravité de la Covid-19

Anomalies ECG	Forme grave n (%)	Forme modérée n (%)	Total	P-value
ECG anormale	50 (57,5)	37 (42,5)	87	0,003
Tachycardie sinusale	34 (66,7)	17 (33,3)	51	0,002
Ondes Q pathologiques	14 (58,3)	10 (24)	24	0,442
Anomalies segment ST	13 (68,4)	6 (19)	19	0,101
S1Q3T3	6 (46,2)	7 (13)	13	0,68
Bloc incomplet Droit	7 (53,8)	6 (13)	13	0,855
ESV	5 (71,4)	2 (28,6)	7	0,274
Fractionnement de QRS	6 (85,7)	1 (13,4)	7	0,06
Signe de Cabrera	4 (66,7)	2 (33,3)	6	0,443
QT long	3 (60)	2 (40)	5	0,696
BAV 1 ^{er} degré	3 (75)	1 (25)	4	0,337
Fibrillation atriale	3 (75)	1 (25)	4	0,337
Bradycardie	1 (33,3)	2 (66,7)	3	0,523
Bloc incomplet Gauche	2 (66,7)	1 (33,3)	3	0,593
Ondes R rabotées	1 (33,3)	2 (66,7)	3	0,523

BAV: Bloc auriculo-ventriculaire; ECG: Electrocardiogramme; ESV: Extrasystole ventriculaire

Toutes les anomalies électrocardiographiques que nous avons observées ont été retrouvées dans la littérature. Guo et al ont trouvé que 16,7% de leurs patients présentaient un trouble du rythme cardiaque. Parmi ces troubles du rythme et de conduction cardiaque, 7,2% étaient causés par des lésions myocardiques aiguës à issue fatale [9]. Plusieurs hypothèses ont été émises sur la relation entre une cause cardiovasculaire et les anomalies électrocardiographiques lors de la COVID-19. L'hypoxie entraîne un déséquilibre entre l'apport et les besoins en oxygène du myocarde. L'état d'hypercoagulabilité des patients COVID-19 est responsable d'événements thrombotiques. Le mécanisme inflammatoire résultant de l'infection entraîne la rupture des plaques athéromateuses coronariennes. L'association de ces différents mécanismes physiopathologiques est responsable de la survenue d'un infarctus du myocarde et pouvant conduire à la survenue d'arythmies aiguës [10, 11]. La cardiomyopathie induite par le stress physiologique et l'orage cytokinique en relation avec un état septique et inflammatoire sévère ont été incriminés [12]. Les arythmies ventriculaires pourraient être dues à des canalopathies induites et des canalopathies préexistantes déclenchées par les médicaments pro-arythmogènes (hydroxychloroquine) [13]. Une lésion du système de conduction peut être liée à une invasion et inflammatoire virale directe des tissus de conduction qui deviennent œdématisés [14].

Dans une étude chinoise menée par Chen et al, la tachycardie sinusale a été observée chez 59,0% des patients. Elle était associée avec la forme grave de la maladie avec un $p < 0,01$ et cela a été attribué à des atteintes myocardiques mais également à une septicémie sévère lié à l'orage cytokinique. Dans leur étude, il n'y avait pas d'association significative entre la gravité de la maladie et la survenue de bradycardie sinusale sévère et de fibrillation auriculaire, étant rares dans leur étude [15]. Ces résultats étaient similaires à nos observations.

Notre étude n'avait pas trouvé des troubles du rythme ventriculaire graves comme la torsade de pointe, la tachycardie ventriculaire ni la fibrillation ventriculaire. La différence entre nos résultats et ceux de la littérature pourrait être due en partie au défaut de dépistage et de surveillance électrocardiographique des patients. Nous n'avons pas eu recours aux médicaments pro-arythmogènes dans notre protocole thérapeutique pour la COVID-19. Kusumawardhani et al ont rencontré ces troubles du rythme cardiaque malignes chez les patients ayant reçu de l'hydroxychloroquine. Dans l'étude de Chorin et al, ils ont également rencontré ces troubles du rythme ventriculaire maligne, dans leur protocole thérapeutique ils ont utilisé des anticorps monoclonaux tels que le Lopinavir et le Ritonavir [16].

Les limites de notre étude étaient la faible taille de notre échantillon. Les patients n'avaient pas de dossier cardiaque antérieur responsable d'un risque accru de biais d'échantillonnage. Le dosage des marqueurs cardiaques n'était pas disponible dans les dossiers des

patients. Les examens d'imagerie cardiaque n'étaient pas réalisés afin de protéger le personnel de santé de l'exposition à la COVID-19. Nos patients n'avaient pas de suivi rythmique systématique durant leurs hospitalisations, et n'avaient bénéficié que d'un seul ECG de dépistage. Cette insuffisance de surveillance rythmique aurait pu nous emmener à passer à côté des anomalies électrocardiographiques transitoires.

CONCLUSION

Notre étude nous a permis d'observer des anomalies électriques chez les patients atteints de la COVID -19. La présence de ces anomalies électrocardiographiques est d'une aide importante pour nous orienter à rechercher les atteintes cardiovasculaires et leurs complications rythmiques devant la non spécificité des signes cliniques. Nous avons constaté que la tachycardie sinusale a été associée à la gravité de la COVID -19. L'ECG constitue un examen incontournable et facile d'accès chez les patients hospitalisés pour la COVID -19. Le suivi de ces patients sur le plan rythmique par l'utilisation de la télémétrie et du scope ECG pourrait réduire les complications potentiellement fatales de la maladie. La présence de ces anomalies électrocardiographiques doit orienter vers des examens paracliniques cardiovasculaires plus poussés.

REFERENCES

- Hendren NS, Drazner MH, Bozkurt B, Cooper LT. Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation* 2020; 141: 1903—14.
- Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A, et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovascular Research* 2020; 116 : 1666—87 .
- Jin JM, Bai P, He W, et al. Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Front Public Health* 2020; 8: 152.
- Nacheha JB, Ishoso DK, Otokoye JO, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Patients Hospitalized for COVID-19 in Africa: Early Insights from the Democratic Republic of the Congo. *Am J Trop Med Hyg* 2020; 103(6): 2419—28.
- Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382: 1708—20.
- Li Y, Liu T, Tse G, et al. Electrocardiographic characteristics in patients with coronavirus infection: A single-center observational study. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2020; 25: 1—9.
- Pijls BG, Jolani S, Atherley A et al. Demographic risk factors for COVID-19 infection, severity, ICU admission and death: a meta-analysis of 59 studies. *BMJ Open* 2021; 11: e044640.
- Baj J, Juchnowicz HJ, Teresiński G, Buszewicz G, Ciesielka M, Sitarz M. COVID-19: Specific and Non-Specific Clinical Manifestations and Symptoms: The Current State of Knowledge. *J Clin Med.* 2020; 9: 1753—55
- Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA.*2020; 5(7): 811—8.
- Kochi AN, Tagliari AP, Forleo GB, et al. Cardiac and arrhythmic complications in patients with COVID-19. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2020; 31(5): 1003—8.
- Abou-Ismaïl MY , Diamond A, Kapoor S , Arafah Y, Nayak L. The hypercoagulable state in COVID-19: Incidence, pathophysiology, and management. *Thrombosis research.* 2020; 194: 101—15.
- Zhu Y, Xing W, Wang H, Song J, Sun Z, Li X. Characteristics of patients with ST-segment elevated myocardial infarction (STEMI) at the initial stage of the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Infect dis (Lond)* 2021 53(11): 865—75.
- Kanthasamy V, Schilling RJ. Electrophysiology in the Era of Coronavirus Disease 2019. *Arrhythm electrophysiol Rev* 2020; 9(3): 167—70.
- Kir D, Mohan C, Sancassani R. Heart Brake An Unusual Cardiac Manifestation of JACC: Case Rep arrhythmia 2020; 2: 1252—5.
- Chen Q, Xu L, Dai Y, Ling Y, Mao J, Qian J et al. Cardiovascular manifestations in severe and critical patients with COVID-19. *Clin Cardiol*; 2020; 43(7):796—802.
- Chorin E, Dai M, Shulman E, Wadhvani L, Bar-Cohen R, Barbhuiya C et al. The QT interval in patients with COVID-19 treated with hydroxychloroquine and azithromycin. *Nat Med* 2020; 26(6): 808—9