



Article Original

L'Électrocardiogramme du Sujet Diabétique de Type 2 à Bamako : une Étude Hospitalière

Electrocardiographic features of type 2 diabetes inpatients at Bamako

Konaté M^{1,7}, Traoré D², Sow DS¹, Sy S³, Mariko S⁴, Ouologuem N¹, Sissoko MK¹, Sidibé S⁵, Bâ Ho⁶, Sangaré I⁶, Mariko M¹, Coulibaly S⁵, Menta I⁶

RÉSUMÉ

Introduction. Le diabète est un facteur de risque cardiovasculaire responsable de complications cardiovasculaires. L'électrocardiogramme est un examen non invasif, permettant de dépister ou diagnostiquer les anomalies cardiovasculaires. Le but de cette étude était de décrire les aspects de l'électrocardiogramme chez les patients diabétiques de type 2 (DT2). **Patients et méthode.** Il s'est agi d'une étude descriptive à recrutement prospectif portant sur l'aspect de l'ECG chez les patients DT2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali du 1^{er} Mai 2019 au 27 Février 2020. **Résultats.** Durant la période de l'étude nous avons colligé 140 patients. L'ECG était anormal chez 55% des patients. Les anomalies retrouvées étaient principalement la tachycardie sinusale (22,9%); l'hypertrophie ventriculaire gauche (9,3%) et une onde q pathologique (7,9%). Les signes électrocardiographiques de cardiopathie ischémique ont été observés chez 15%. Parmi les patients ayant un ECG anormal, 62,3% avaient une hypertension artérielle associée au DT2 et 63,6% avaient un taux de LDL élevé. L'étude analytique n'a pas retrouvé de liens statistiquement significatifs entre l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, le tabagisme, l'obésité, la sédentarité, l'équilibre glycémique, la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG avec respectivement $p=0,38$, $p=0,48$, $p=0,78$, $p=0,11$, $p=0,16$, $p=0,2$ et $p=0,57$. **Conclusion.** L'ECG au repos chez le diabétique de type 2 objective des anomalies diverses permettant d'identifier des patients avec des stigmates de cardiopathies.

ABSTRACT

Introduction. Diabetes is a cardiovascular risk factor responsible of cardiovascular complications. Electrocardiogram is a non-invasive technique which can detect or diagnose cardiovascular abnormalities. Aim of this study was to describe the aspects of the electrocardiogram in patients with type 2 diabetes (T2DM). **Patients and methods.** This was a prospectively recruiting descriptive study on the appearance of the ECG in T2DM patients hospitalized in the department of medicine and endocrinology of "hôpital du Mali" from May 1, 2019 to February 27, 2020. **Results.** During the study period we collected 140 patients. ECG was abnormal in 55% of patients. ECG Abnormalities were mainly sinus tachycardia 22.9%; left ventricular hypertrophy 9.3% and a pathological q wave 7.9%. Electrocardiographic signs of ischemic heart disease were observed in 15% of the patients with abnormal ECG, 62.3% had hypertension associated with T2DM and 63.6% had elevated LDL levels. Analytical study did not found statistically significant associations between hypertension, dyslipidemia, smoking, obesity, sedentary lifestyle, glycemic control, duration of diabetes and ECG changes with $p=0.38$, $p=0.48$, $p=0.78$, $p=0.11$, $p=0.16$, $p=0.2$ and $p=0.57$ respectively. **Conclusion.** Resting ECG in type 2 diabetic patients shows some abnormalities allowing the identification of patients with stigmata of heart disease.

- ¹ Service de Médecine et Endocrinologie Hôpital du Mali, Bamako, Mali.
- ² Service de Médecine interne CHU Point G, Bamako, Mali
- ³ Service de Néphrologie CHU Point G, Bamako, Mali
- ⁴ Service de Médecine, Hôpital de Tombouctou, Mali
- ⁵ Service de Cardiologie CHU Point G, Bamako, Mali.
- ⁶ Service de Cardiologie, CHU Gabriel Toure, Bamako, Mali
- ⁷ Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie de Bamako

Auteur correspondant :

Dr Konaté M

Tel : 00223 63 77 81 11

E-mail :

massamakonate@gmail.com

Mots-clés ECG, Facteurs de risque cardiovasculaire, Diabète de type 2, Hôpital du Mali

Keywords: ECG, Cardiovascular risk factors, Type 2 diabetes, "hôpital du Mali"

INTRODUCTION

Le diabète est un facteur de risque cardiovasculaire (FRCV) majeur responsable de complications cardiovasculaires. Les personnes souffrant de diabète de type 2 ont un risque cardiovasculaire plus élevé de 2 à 3 fois par rapport à la population générale (1–3).

Dans la population générale, certaines anomalies à l'ECG de repos comme les ondes q pathologiques, le bloc de branche, l'hypertrophie ventriculaire gauche et les anomalies du segment ST sont associées à un risque accru

de morbi-mortalité cardiovasculaire indépendamment des facteurs de risque cardiovasculaire connus (4).

L'ECG devrait permettre de dépister les maladies cardiovasculaires et de déterminer le risque de survenue d'un événement cardiovasculaire (5).

Les sociétés savantes américaine et européenne du diabète et de cardiologie (ADA, ESC/EASD) recommandent la réalisation d'un ECG de repos chez les personnes ayant un diabète de type 2 associé à l'HTA ou en cas de suspicion clinique de maladies cardiovasculaires (6,7).

La prévalence des anomalies ECG au repos chez les patients diabétiques varie selon les études. En Europe, dans la cohorte Hoorn Diabetes Care System aux Pays-Bas, la prévalence des anomalies ECG variait de 13 à 16% (8).

Au Cameroun, selon Dzudie, la prévalence des différentes anomalies à l'ECG chez les patients diabétiques de type 2 variait de 4 à 21% (9). Au Burkina, selon Togouma, elle variait de 3 à 31% (10). Au Sénégal, la prévalence des anomalies ECG globalement chez les patients diabétiques de type 2 était de 20% selon Ndour (11).

Peu d'études se sont intéressées à l'aspect de l'ECG chez les patients diabétiques au Mali.

D'où l'objectif de notre travail d'étudier cet aspect chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.

PATIENTS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude prospective, descriptive qui s'est déroulée du 1^{er} Mai 2019 au 27 Février 2020 chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.

Tous les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine d'endocrinologie de l'hôpital du Mali ont été inclus.

Les patients diabétiques de type 1, les patients ayant un pacemaker et les patients ayant refusé de participer à l'étude ont été exclus.

Les informations ont été recueillies pour chaque patient sur une fiche d'enquête individuelle. Les données étaient collectées à partir de l'examen clinique et paraclinique avec l'enregistrement d'un électrocardiographique de repos (12 dérivations) à l'aide d'un appareil de marque EDANINS de 12 pistes.

Les motifs d'hospitalisation, les caractéristiques sociodémographiques, les signes fonctionnels et les signes physiques ont été recueillis à l'examen clinique.

Les facteurs de risque cardiovasculaire à savoir l'hypertension artérielle (HTA), l'obésité, le tabagisme, la dyslipidémie, la sédentarité et l'hérédité cardiovasculaire étaient recherchés.

Les caractéristiques du diabète que sont la durée d'évolution en année, le traitement et l'existence de complications dégénératives (micro angiopathie et macro angiopathie) ont été recueillies.

Définitions opérationnelles

L'HTA était définie par une PAS \geq 140mmHg et/ou PAD \geq 90 mm Hg.

Le diagnostic du diabète est posé lorsque la glycémie après 8h de jeun contrôlé à une reprise revient $>$ 1,26 g/L (7 mmol/L) ou lorsque la glycémie aléatoire dosée est supérieure à 2 g/l (11 mmol/L) avec ou sans symptôme d'hyperglycémie ou lorsque l'HbA1c $>$ 6,5%.

Les anomalies du lipidogramme étaient un taux de HDL cholestérol bas (H: $<$ 0,40 ; F: $<$ 0,50), LDL cholestérol (patients diabétiques à bas risque ou à moyen risque : \geq 1 g/l, patients diabétiques à haut risque : \geq 0,70 g/l) et des triglycérides élevés ($>$ 1,5 g/l),

Les signes de cardiopathie ischémique à l'ECG recherchés étaient l'ischémie sous épicaudique définie par la présence d'ondes T négatives concordantes dans un territoire coronaire ; en l'absence d'hypertrophie ventriculaire gauche selon Sokolow ou Cornell. La lésion sous endocardique définie par un sous décalage significatif du segment ST ($>$ 1,5mm) concordant dans un territoire coronaire ; l'onde Q de nécrose : nécrose définie par une onde Q large (\geq 4/100ème sec) et profonde (\geq 1/10ème mV) concordantes dans un territoire coronaire.

L'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) était définie par un indice de Sokolow Lyon SV1 + RV6 \geq 35mm ou Cornell définie par SV3 + R aVL ($>$ 20 mm chez la femme et 28mm chez l'homme).

La cardiopathie ischémique était définie par la conjugaison de facteurs cliniques (douleur thoracique d'allure angineuse) et électrocardiographiques (signe d'ischémie, de lésion ou de nécrose concordant dans un territoire coronaire).

À noter que dans notre étude le QT n'a pas été évalué.

Analyse des données

Les données ont été saisies à partir de la version française 22.0 du logiciel SPSS et analysées avec le même logiciel. Le traitement de texte a été fait sur Microsoft Office Word 2016. Le test statistique utilisé a été le test de KHI-2 et *p* était statistiquement significatif si $<$ 0,05.

Considérations éthiques

La participation à notre étude était conditionnée par le consentement éclairé.

La confidentialité a été respectée et le traitement des données a été anonyme.

RÉSULTATS

Durant la période de l'étude, nous avons colligé 140 patients diabétiques de type 2 parmi 415 patients hospitalisés ; soit une fréquence hospitalière de 33,73%.

L'âge moyen de nos patients était de 55,18 +/- 12,26 ans avec des extrêmes de 34 ans et 89 ans. La prédominance était féminine avec un sex-ratio était de 0,59.

Les motifs d'hospitalisation étaient principalement la plaie du pied avec 44,3% (n=62), l'hyperglycémie majeure avec 18,6% (n=26), et l'accident vasculaire cérébral ischémique 7,9% (n=11). Les signes fonctionnels trouvés étaient l'épigastrie avec 32,1 % (n=45), la polyurie polydipsie 18,6% (n=26) et la toux 17,1% (n=24).

Les facteurs de risque cardiovasculaire associés au diabète étaient la dyslipidémie type LDL haut avec 66,4 % (n=93), hypertension artérielle 58,6% (n=82), la sédentarité 31% (n=44), l'obésité 17,1% (n=24) et le tabagisme 10% (n=14).

Trois facteurs de risque de cardiovasculaire étaient associés au diabète chez 20,7 % (n=29). Le taux d'HbA1c moyen était de 9,72 +/- 2,47% avec des extrêmes de 5,10 et 16,9%.

La durée d'évolution était de moins de 5 ans dans 40,7% (n=57) et supérieure à 10 ans dans 35% (n=49). La durée moyenne du diabète était de 6,67 +/- 5,92 ans et des extrêmes de 1 et 33 ans.

Les complications micro-angiopathiques trouvées étaient la neuropathie 67,9% (n= 95), la rétinopathie chez 25% (n= 35) et la néphropathie chez 2,1% (n= 3).

Les complications macro-angiopathiques trouvées étaient la cardiopathie ischémique 15% (n=21), l'accident vasculaire cérébral ischémique 9,3% (n=13) et l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs 5,7% (n=8).

Tableau 1 : Répartition selon les caractéristiques cliniques et paracliniques

Signes fonctionnels	Effectifs	Fréquence (%)
Douleur thoracique	4	2,9
Dyspnée	6	4,2
Palpitations	6	4,2
Épigastralgie	45	32,1
Polyurie-polydipsie	26	18,6
Toux	24	17,1
Douleur du pied	18	12,9
Déficit moteur	11	7,9
Total	140	100
Facteurs de risque cardiovasculaires	Effectifs	(%)
Hypertension artérielle	82	58,6
Dyslipidémie	91	65
Obésité	24	17,1
Tabagisme	14	10
Sédentarité	44	31,4

Le tableau 2 ci-après montre les caractéristiques du diabète, fonction de la durée d'évolution.

Tableau 2 : Caractéristiques du diabète

HbA1c (%)	Effectifs	Fréquence (%)
≤7%	11	7,9
>7%	129	92,1
Durée d'évolution	Effectifs	(%)
<10 ans	91	65
≥10 ans	49	35

Données électrocardiographiques

L'ECG était anormal chez 55% (n=77) des patients. Les anomalies trouvées étaient principalement une tachycardie sinusale 22,9% (n=32), une hypertrophie ventriculaire gauche 9,3% (n=13) et une onde q pathologique 7,9% (n=11).

Les signes électrocardiographiques de cardiopathie ischémique étaient observés chez 15% (n=21).

Tableau 3 : Résultats de l'ECG

Résultats de l'ECG	N	%
Extrasystole supra ventriculaire	6	4,3
Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du segment ST	11	7,9
Sous décalage du segment ST	3	2,1
Onde T négative	7	5
Normale	63	45
Bloc de branche droit	1	0,8
Hypertrophie auriculaire gauche	2	1,5
Hypertrophie ventriculaire gauche	13	9,3
Fibrillation atriale	1	0,7
Bloc auriculo-ventriculaire	1	0,7
Tachycardie sinusale	32	22,9

Parmi les patients ayant un ECG anormal, 62,3% avaient une hypertension artérielle associée au DT2 et 63,6% avaient un taux de LDL élevé associé au DT2. L'HTA était associée au DT2 chez 57,1% des patients ayant des signes électrocardiographiques de cardiopathie ischémique et un taux de LDL élevé était associé au DT2 chez 66,7%.

L'étude analytique n'a pas retrouvé de liens statistiquement significatifs entre l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, le tabagisme, l'obésité, la sédentarité, l'équilibre glycémique, la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG. (Tableau 4).

Tableau 4: Analyse des liens entre facteurs de risque cardiovasculaire, caractéristiques du diabète et les anomalies à l'ECG

Facteurs de risque et caractéristiques du diabète	ECG anormal (effectifs)		P
	Oui	Non	
HTA	Oui	48	0,38
	Non	29	
Dyslipidémie	Oui	48	0,48
	Non	29	
Tabagisme	Oui	7	0,78
	Non	70	
Obésité	Oui	17	0,11
	Non	60	
Sédentarité	Oui	21	0,16
	Non	56	
Equilibre glycémique	< 7%	4	0,2
	>7%	73	
Durée d'évolution du diabète	< 10 ans	48	0,57
	>10 ans	29	

DISCUSSION

La recherche des anomalies ECG chez le patient diabétique dans notre série a concerné essentiellement les femmes avec un sex-ratio de 0,59. Cette prédominance féminine a également été retrouvée par Sow au Mali, Tougouma au Burkina Faso et Ndour au Sénégal (12, 10, 11).

L'âge moyen de nos patients était de 55 ans identique à celui de Tougouma (10) au Burkina, comparable à ceux des patients de Sow qui était de 59 ans (12) et de Ndour à Dakar qui était de 58,3 ans (11).

La durée d'évolution du diabète était inférieure à 10 ans chez 65 % de nos patients. Ces résultats sont différents de celui de Sow (12) qui avait trouvée 80,64 % pour une durée d'évolution de moins de 10 ans.

Dans notre série 92,1% des patients avaient un mauvais équilibre glycémique. Ce résultat est comparable, à celui de Tougouma (10) qui a retrouvé 89,3%.

La dyslipidémie représentait le premier facteur de risque cardiovasculaire associé au diabète chez nos patients avec 65%. Ce résultat est supérieur à ceux de Sow (12) avec 41,94 % et Tougouma (10) avec 40 % de dyslipidémie. Ces deux auteurs avaient retrouvé l'hypertension artérielle comme premier facteur de risque cardiovasculaire dans leurs études avec 71,77% pour Sow et 67,9 % pour Tougouma. Ce résultat est

supérieur à celui de notre étude qui était de 58,6 % de cas d'hypertension artérielle.

La cardiopathie ischémique représentait 15% dans notre série, résultat est proche de celui trouvé par Sow qui était de 15,3% (12) et Dzudie avec 13,6% (9). Il est inférieur aux 31% trouvé par Tougouma (10). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que le diagnostic de la cardiopathie ischémique chez nos patients était basé sur la clinique et les résultats de l'ECG.

L'AVC ischémique chez nos patients représentait 9,3%. Ce résultat est supérieur à celui trouvé par Sow qui était de 3,2% (12). L'AOMI représentait 9,3 % (n=8) dans notre série. Ce résultat est comparable à celui de Sow (12) qui avait trouvé 9,6%.

Anomalies électrocardiographiques

La tachycardie sinusale était présente chez 22,9% de nos patients, taux supérieur à celui trouvé par Gupta (13) qui était de 15,5%.

Les extrasystoles supra ventriculaires étaient présentes chez 4,3% de nos patients. Ce résultat est proche à celui de Choukem (14) qui avait trouvé 4,8 %.

La fibrillation atriale avait été trouvée chez 0,7% de nos patients. Ce résultat est inférieur à celui de Dzudie (9) qui avait trouvé environ 5%. Cette différence pourrait s'expliquer par le nombre élevé de patients dans son étude.

L'hypertrophie ventriculaire gauche était présente chez 9,3%. Ce résultat est inférieur à ceux de Dzudie (9) et de Pillay (15) qui avaient respectivement trouvé 16,4 % et 36 %. Cette différence pourrait s'expliquer par l'effectif de patients recrutés.

La cardiopathie ischémique, représentait dans notre étude 15 %. Ce résultat est comparable à celui de Dzudie qui avait trouvé 13,6% (9); mais différent de ceux Pillay (15) et de Tougouma (10) qui avaient trouvé respectivement 21,7% et 31%.

Le trouble de la conduction était présent chez 0,7%. Ce résultat est inférieur à ceux de Sellers (16) et de Pillay (15) qui avaient trouvés 7% et 17,7%.

Dans notre étude nous n'avons pas retrouvé de lien statistiquement significatif entre l'hypertension artérielle et les modifications d'ECG avec $p = 0,36$. Ce résultat est différent de celui de Dionadji (17) qui a retrouvé un lien statistiquement significatif avec un $p \leq 0,03$.

Dans notre série, il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la dyslipidémie et les modifications d'ECG avec $p = 0,86$. De même que dans celle de Gupta (13) avec un $p = 0,09$. Ce résultat est différent de celui de Dionadji (17) qui avait trouvé un $p \leq 0,01$.

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la prise du tabac et les modifications de l'ECG avec un $p = 0,98$ par contre il y avait un lien statistiquement significatif dans l'étude de Dionadji (17) $p \leq 0,001$.

L'obésité étant un facteur de risque cardiovasculaire. Son association au diabète chez nos patients n'avait pas objectivé plus d'anomalies à l'ECG de façon significative avec un $p = 0,12$. Ce résultat est différent de celui de Pillay (15) qui avait trouvé $p < 0,001$.

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la sédentarité et les modifications d'ECG avec un $p = 0,71$.

L'absence de lien statistiquement significatif dans notre étude pourrait s'expliquer par la courte durée de notre étude et le nombre de patients recruté.

Dans ce travail nous n'avons pas trouvé un lien statistiquement significatif entre l'équilibre glycémique et les modifications de l'ECG avec $p = 0,10$. Ce résultat est comparable à celui de Dionadji (17) qui n'a pas trouvé de lien statistiquement significatif entre les deux. Mais différents de celui de Pillay (15) qui a trouvé un lien statistiquement significatif entre les deux avec un $p = 0,018$. Cette différence pourrait s'expliquer par la longue durée de son étude et l'effectif plus important de patients inclus.

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG avec $p = 0,87$.

Ce résultat est comparable à celui de Dionadji (17) qui n'a pas trouvé de lien statistiquement significatif entre les deux.

Limites de notre étude

L'ECG de repos normal n'exclut pas l'existence d'une pathologie cardiovasculaire. Les tests d'ischémie et la coronarographie n'ont pas été réalisés chez nos patients.

CONCLUSION

L'ECG du patient diabétique de type 2 peut objectiver des modifications comme les troubles du rythme et de la conduction, des signes d'hypertrophie cavitaire et des signes de cardiopathies ischémiques dominés par les ondes Q de nécrose avec ou sans sus décalage du segment ST, les ondes T négatives et les sous décalage du segment ST.

Les liens entre les modifications de l'ECG de repos et l'existence d'autres facteurs de risque cardiovasculaire associés au diabète, l'équilibre glycémique et la durée d'évolution de diabète ne sont pas statistiquement établis. Cela montre la nécessité de faire des épreuves dynamiques ou des examens d'imagerie cardiovasculaire pour rechercher les anomalies cardiovasculaires sur terrain diabétique.

RÉFÉRENCES

1. Emerging Risk Factors Collaboration. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *The Lancet*. 2010;375(9733):2215-22.
2. Collaboration APCS. The effects of diabetes on the risks of major cardiovascular diseases and death in the Asia-Pacific region. *Diabetes Care*. 2003;26(2):360-6.
3. Gregg EW, Cheng YJ, Srinivasan M, Lin J, Geiss LS, Albright AL, et al. Trends in cause-specific mortality among adults with and without diagnosed diabetes in the USA: an epidemiological analysis of linked national survey and vital statistics data. *The Lancet*. 2018;391(10138):2430-40.
4. Ashley EA, Raxwal VK, Froelicher VF. The prevalence and prognostic significance of electrocardiographic abnormalities. *Curr Probl Cardiol*. 2000;25(1):1-72.
5. Woolf SH, Battista RN, Anderson GM, Logan AG, Wang E. Assessing the clinical effectiveness of preventive maneuvers: analytic principles and systematic methods in reviewing evidence and developing clinical practice

- recommendations. A report by the Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *J Clin Epidemiol.* 1990;43(9).
6. Association AD. 10. Cardiovascular disease and risk management: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care.* 2021;44(Supplement 1):S125-50.
 7. Grant PJ, Cosentino F. The 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: new features and the 'Ten Commandments' of the 2019 Guidelines are discussed by Professor Peter J. Grant and Professor Francesco Cosentino, the Task Force chairmen. *Eur Heart J.* 2019;40(39):3215-7.
 8. Harms PP, van der Heijden AA, Rutters F, Tan HL, Beulens JWJ, Nijpels G, et al. Prevalence of ECG abnormalities in people with type 2 diabetes: The Hoorn Diabetes Care System cohort. *J Diabetes Complications.* févr 2021;35(2):107810.
 9. Dzudie A, Choukem S-P, Kamdem F, Doualla MS, Joko HA, Lobe ME, et al. Prevalence and determinants of electrocardiographic abnormalities in sub-Saharan African individuals with type 2 diabetes: cardiovascular topic. *Cardiovasc J Afr.* 2012;23(10):533-7.
 10. Tougouma SJ-B, Kambiré Y, Bado J, Yaméogo AA, Yaméogo TM, Sidibé S, et al. Electrocardiographie couplé à l'échocardiographie transthoracique de repos dans le diagnostic des atteintes cardiaques chez le diabétique de type 2: les enseignements d'une série transversale au Burkina Faso. *Pan Afr Med J [Internet].* 2018 [cité 15 août 2021];31. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/31/169/full/>
 11. Ndour MA, Abdoulaye L, Codou FB, Mohamed LY, Nafy N, Diaba DN, et al. Electrocardiographic Changes in Patients with Type 2 Diabetes Multicentric Cross Sectional and Descriptive Study in Dakar. *Open J Intern Med.* 2017;07(03):64-73.
 12. Sow DS, Konaté M, Traoré D, Bah M, Guindo I, Mariko M, et al. Hypertension Artérielle chez les Patients Diabétiques de Type 2 au Centre de Santé de Référence de la Commune I du District de Bamako. *Health Sci Dis [Internet].* 28 juill 2020 [cité 30 août 2021];21(8). Disponible sur: <https://www.hsd-fmsb.org/index.php/hsd/article/view/2229>
 13. Gupta S. Evaluation of ECG Abnormalities in Patients with Asymptomatic Type 2 Diabetes Mellitus. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2017 [cité 15 août 2021]; Disponible sur: http://jcd.r.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=4&page=OC39&issn=0973-709x&id=9740
 14. Choukem SP, Dzudie A, Adam AK, Kengne AP, Gouking P, Dehayem M, et al. P28 Prévalence et déterminants des anomalies électrocardiographiques dans une population de diabétiques de type 2 Africains sub-Sahariens. *Diabetes Metab.* 2012;38:A38.
 15. Pillay S, Hift R, Aldous C. A retrospective analysis of electrocardiographic abnormalities found in black South African patients with diabetes attending a regional hospital in KwaZulu-Natal. *J Endocrinol Metab Diabetes South Afr.* 2 janv 2018;23(1):9-16.
 16. Sellers MB, Divers J, Lu L, Xu J, Smith SC, Bowden DW, et al. Prevalence and determinants of electrocardiographic abnormalities in African Americans with type 2 diabetes. *J Epidemiol Glob Health.* 2014;4(4):289-96.
 17. Dionadji M, Lamlad L, Achbi S, Belhous S, Boudiba A. Facteurs associés à l'ischémie vue à électrocardiogramme de repos chez diabétiques type 2 Associative factors to ischemic in rest electrocardiogram by type 2 diabetic. *MALI Med.* 2010;25(4).