

ASPECTS DE L'ECTROCARDIOGRAMME CHEZ LES PATIENTS DIABETIQUES DE TYPE 2
HOSPITALISES DANS LE SERVICE DE MEDECINE ET D'ENDOCRINOLOGIE DE L'HOPITAL DU MALI

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple – Un But – Une Foi

UNIVERSITE DE BAMAKO

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de
BAMAKO

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020



U.S.T.T-B



F.M.O.S

THESE

N°.....

ASPECTS DE L'ELECTROCARDIOGRAMME CHEZ
LES PATIENTS DIABETIQUES DE TYPE 2
HOSPITALISES DANS LE SERVICE DE MEDECINE
ET D'ENDOCRINOLOGIE DE L'HOPITAL DU MALI

Présentée et soutenue publiquement le 19/11/2020

Devant la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

(F. M.O.S.)

Par **M. Mamadou Kaba SISSOKO**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY

Présidente : Pr SIDIBE Assa TRAORE

Membre : Dr Modibo MARIKO

Directeur : Pr Ichaka MENTA

Co-Directeur : Dr Massama KONATE

DEDICACES

Je dédie ce travail

➤ **A Allah le tout puissant :**

Oh ! Mon seigneur, tu m'as fait trébucher pour me permettre de mieux apprécier ta grandeur. Gloire à Toi ! Nous n'avons certainement pas pu appliquer à la lettre tout ce que tu nous as enseigné et que tu continues de nous enseigner chaque jour. Certes c'est Toi L'Omniscient, Le Sage « Sourate 1 verset 32 »

➤ **Son prophète Mohamed :**

L'exemple, le guide, le sage. Que le salut et la paix soient sur lui et tous ceux qui le suivront jusqu'au dernier jour.

➤ **Feu à mon Père Sira Fily SISSOKO :**

Cela fait deux ans que tu nous as quitté, mais sache que tu es toujours gravé dans mon cœur, à jamais j'oublierai toutes les remarques et conseils que tu m'as donnés pour qu'aujourd'hui je sois fier de moi. Pour moi tu as été toujours le model, tout ce que je suis aujourd'hui et tous les mérites que j'ai, c'est à toi que je dois, sans toi papa je ne pourrai jamais être l'homme que je suis, merci beaucoup mon adorable papa que votre dernière demeure soit le Paradis.

➤ **A mes mères Diariétou NIAMBELE et Tako TALIBA :**

Par les inestimables sacrifices que vous avez consentis pour moi. Vous avez tant souhaité que je parvienne à ce but. Je vous serai reconnaissant toute ma vie, qu'Allah vous accorde longue vie dans la santé et dans le bonheur.

➤ **A mes frères et sœurs :**

J'ai toujours pu compter sur vous quelque soit le moment.

La vie est un dur combat que nous devons surmonter avec courage et persévérance.

Ce travail est le vôtre.

Restons unis et soyons à la hauteur de nos parents.

Sentiments fraternels.

« Unissez-vous par le lien de Dieu et ne vous divisez point » Sourate 3 Verset 103.

➤ **A ma très chère adorable Kadidia BERTHE :**

Je remercie Dieu le tout puissant de t'avoir mise sur ma route. Je te remercie pour ta disponibilité et ton soutien sans limite à mes côtés. Toute ma vie ne suffirait pour te remercier. Que le tout puissant, omniscient et omnipotent te comble par sa grâce et t'assiste dans toutes tes entreprises. Que le miséricordieux et très miséricordieux renforce notre lien et bénit cette relation.

Je t'aime mon amour, tu seras toujours gravé dans mon cœur.

➤ **A mes oncles et tantes :** Merci pour votre encouragement et votre bénédiction,

➤ **A mes chers amis :** Merci pour votre soutien et amour inconditionnel

REMERCIEMENTS

- **A tous les professeurs chargés de cours à la FMOS** : pour la qualité de l'enseignement que j'ai reçu d'eux.
- **A mes aînés Docteurs** : Sory Keïta, Yaya Ganamé. Merci pour vos précieux conseils, votre soutien moral et vos encouragements.
- **A tous les DES** : Dr Sidibé Ousmane, Dr Fofana Seriba, Dr Guindo Issa, Dr Roseline Millogo, Dr Kanté Fanta, Dr Keïta Mahamadou, Dr Derrick Attikleme S.Mensah, Dr Grace Balla, Dr Maïga Mariam, Dr Sy Ely Chekh, Dr Traoré Aboubacar, Dr Diarra Mahamadou Salif, Dr Mbaya Théodora et Dr Wangara
- **A mes promotionnaires** : permettez-moi, de vous dédier ce travail en mémoire au glorieux du temps passé ensemble à la faculté qui nous a semblé infranchissable. Qu'Allah nous gratifie de sa clémence.
- **Au major du service de médecine et d'endocrinologie** : Merci de ton soutien et de ton respect.
- **A tout le personnel du service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali** : Merci à vous tous que Dieu vous donne la force et le courage d'encadrer plus.
- **A mes maîtres** : Pr Sidibé Assa Traoré, Dr Traoré Bah, Dr Sow Djénéba Sylla, Dr Bah Moctar, Dr Konaté Massama, Dr Mariko Modibo, Dr Ouologuem Nouhoun, Dr Diallo Yacouba, Dr Traoré Zoumana. Les mots me manquent, j'ai beaucoup appris auprès de vous. Soyez rassuré de ma sincère reconnaissance, que le tout puissant vous aide pour tout ce que vous faites pour ce pays.
- **A tous les patients diabétiques du monde, mais particulièrement à ceux de mon pays le Mali** : Pour leur franche collaboration et merci de votre compréhension. Soyez tous en remercié.

Enfin mes remerciements à tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENTE DU JURY

Professeur SIDIBE Assa TRAORE

- ✓ **Professeur titulaire en Endocrinologie, Maladies Métaboliques et nutrition à la FMOS ;**
- ✓ **Coordinatrice du DES d'Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition à la FMOS ;**
- ✓ **Première femme Maître de conférences Agrégée en Médecine au Mali,**
- ✓ **Présidente et membre fondatrice de la SOMED ;**
- ✓ **Lauréate de la meilleure performance prescription à Alger en 2002 ;**
- ✓ **Présidente et membre fondatrice de la SOMAPATH ;**
- ✓ **Membre titulaire de la SFADE, de la SFE, de la SFD ;**
- ✓ **Women of excellence de l'ambassade des Etats-Unis d'Amérique en 2012 ;**
- ✓ **Chevalier de l'Ordre National du Mali.**

Cher Maître,

Malgré vos multiples occupations, vous m'avez trouvé une place dans votre emploi du temps pour juger ce travail. J'ai été marqué par votre simplicité, votre grandeur humaine et votre rigueur scientifique. Trouvez ici le témoignage de mon profond respect et de ma profonde reconnaissance.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Docteur Modibo MARIKO

- ✓ **Praticien hospitalier à l'Hôpital du Mali ;**
- ✓ **Médecin spécialiste en Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition ;**
- ✓ **Académicien à la Diabète Académie Afrique**
- ✓ **Enseignant vacataire à la FMOS ;**
- ✓ **Membre de la SOMED ;**
- ✓ **Membre de la SFADE**

Cher maître,

Votre compétence, vos qualités pédagogiques, votre disponibilité et votre gentillesse m'ont marqué. Vous étiez là pour me prodiguer des conseils à chaque fois que le besoin s'est fait sentir. Trouvez ici, le témoignage de mon profond respect et de toute ma gratitude.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur Massama KONATE

- ✓ **Spécialiste en Cardiologie ;**
- ✓ **Praticien hospitalier à l'Hôpital du Mali ;**
- ✓ **Maitre-assistant en Cardiologie à la FMOS ;**
- ✓ **Secrétaire général adjoint de la Société malienne de Cardiologie
(SOMACAR)**

Cher maitre,

C'est un privilège et un grand honneur que vous m'avez fait, en me confiant ce travail.

J'ai été marqué par la qualité de votre enseignement durant tout ce travail et par vos qualités de formateur. Je ne trouverai jamais assez de mots pour vous témoigner ma reconnaissance. C'est une fierté pour moi d'être compté parmi vos élèves. Soyez assuré de ma sincère et profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE.

Professeur Ichaka MENTA

- ✓ **Professeur agrégé en cardiologie ;**
- ✓ **Maître de conférences agrégé en cardiologie à la FMOS ;**
- ✓ **Chef de service de cardiologie du CHU Gabriel Touré**
- ✓ **Président de la SOMACAR.**

Cher maitre,

Nous vous adressons avec vive émotion nos remerciements pour avoir eu la volonté de nous former. Nous vous serons toujours reconnaissants de la formation que nous avons reçue de vous. Nous sommes heureux et fiers d'avoir été guidée par un Maître tel que vous.

Votre ardeur au travail, votre rigueur scientifique, votre humanité et votre disponibilité nous ont poussé non seulement au respect et à l'admiration de votre personne, mais aussi à travailler davantage. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profonde gratitude.

ABRÉVIATIONS

- ADA** : American Diabètes Association
- ADO** : Anti Diabétiques Oraux
- AOMI** : Artériopathie Oblitérante des membres Inférieurs
- ATCD** : Antécédents
- BAV** : Bloc auriculo ventriculaire
- BBD** : Bloc de branche droit
- BBG** : Bloc de branche gauche
- CHU** : Centre Hospitalier Universitaire
- CV** : Cardiovasculaire
- DES** : Diplôme d'Etude de Spécialisation
- DT1** : Diabète de Type 1
- DT2** : Diabète de Type 2
- ECG** : Électrocardiogramme
- ECBU** : Examen Cytobactériologique des Urines
- FA** : Flutter auriculaire
- FDR** : Facteur De Risque
- FDRCV** : Facteur de risque cardiovasculaire
- FID** : Fédération Internationale du Diabète
- HAG** : Hypertrophie auriculaire gauche
- HAD** : Hypertrophie auriculaire droite
- HVG** : Hypertrophie ventriculaire gauche
- HVD** : Hypertrophie ventriculaire droite
- HbA1c**: Hémoglobine Glyquée A1c
- LDL-c**: Low Density Lipoproteins- cholesterol
- HDL-C**: High Density lipoproteins- cholesterol
- HDM** : Hôpital Du Mali
- HGPO** : Hyperglycémie Provoquée par Voie Orale
- HTA** : Hypertension Artérielle
- IDM** : Infarctus du myocarde

IMC : Indice de Masse corporelle

IR : Insuffisance Rénale

IRA : Insuffisance Rénale Aiguë

IRC : Insuffisance Rénale Chronique

L: Litre

MODY: maturity onset diabetes of the young

Kg/m² : Kilogramme par mètre carré

µmol/l : Micromole par litre

mmHg : Millimètre de mercure

mmol/l : Millimole par litre

NFS : Numération Formule Sanguine

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

% : Pourcentage

PA : Pression Artérielle

PAS : Pression Artérielle Systolique

PAD : Pression Artérielle Diastolique

MHD : Mesure Hygiène Diététique

UI/kg : Unité Internationale par Kilogramme

MCV : Maladies Cardiovasculaires

VG : Ventricule gauche

SFADE : Société Francophone Africaine de Diabétologie et Endocrinologie

SFD : Société Française de Diabétologie

SFE : Société Française d'Endocrinologie

SOMED : Société Malienne d'Endocrinologie et de Diabétologie

LISTES DES FIGURES

| | |
|---|-----------|
| Figure 1 : Répartition mondiale du diabète selon la Fédération Internationale du Diabète (Atlas IDF 2019) 9^{ème} édition..... | 17 |
| Figure 2 : Prévalence de l'urbaine et rurale (Atlas IDF 2017)..... | 19 |
| Figure 3 : Prévalence du diabète et de l'IG (20-79) par région de la FID, 2017..... | 20 |
| Figure 4 : Prévalence de diabète de 2019-2045..... | 21 |
| Figure 5 : Les cinq principaux pays pour le nombre de personnes atteintes de diabète (20-79 ans)..... | 21 |
| Figure 6 : Prévalence du diabète par âge et sexe..... | 21 |
| Figure 7: Répartition selon la tranche d'âge..... | 29 |
| Figure 8 : Répartition selon le sexe..... | 44 |
| Figure 9 : Répartition selon le motif d'hospitalisation..... | 45 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|-----------|
| Tableau I : Pourcentage de personnes décédées de diabète avant l'âge de 60 ans dans les régions de la FID en 2017..... | 23 |
| Tableau II : Pourcentage de personnes décédées de diabète avant l'âge de 60 ans dans les régions de la FID en 2017..... | 23 |
| Tableau III : Répartition selon l'activité socioprofessionnelle..... | 45 |
| Tableau IV : Répartition selon les signes fonctionnels..... | 46 |
| Tableau V : Répartition selon les facteurs de risque cardiovasculaire..... | 46 |
| Tableau VI : Répartition selon le nombre de facteurs de risque..... | 47 |
| Tableau VII : Répartition selon l'antécédent familial..... | 47 |
| Tableau VIII : Répartition selon l'IMC..... | 48 |
| Tableau IX : Répartition selon l'équilibre glycémique sur la base de l'HbA1c..... | 48 |
| Tableau X : Répartition selon la durée d'évolution du diabète..... | 48 |
| Tableau XI : Répartition selon les complications micro-angiopathiques..... | 49 |
| Tableau XII : Répartition selon les complications macro-angiopathiques..... | 49 |
| Tableau XIII : Répartition selon le traitement du diabète..... | 49 |
| Tableau XIV : Répartition selon le résultat d'ECG..... | 50 |
| Tableau XV : Relation entre l'hypertension artérielle et les modifications d'ECG..... | 51 |
| Tableau XVI : Relation entre dyslipidémie et les modifications d'ECG..... | 52 |
| Tableau XVII : Relation entre l'obésité et les modifications d'ECG..... | 53 |
| Tableau XVIII : Relation entre le tabagisme et les modifications d'ECG..... | 54 |
| Tableau XIX : Relation entre l'HBA1c et les modifications d'EGC..... | 55 |
| Tableau XX : Relation entre la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG..... | 56 |

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCTION | 13 |
| ➤ OBJECTIFS :..... | 16 |
| ○ Objectif général :..... | 16 |
| ○ Objectifs spécifiques :..... | 16 |
| 2. GENERALITES..... | 17 |
| 2.1.Diabète | 17 |
| 2.1.2. Epidémiologie..... | 17 |
| 2.1.3. Classification du diabète | 24 |
| 2.1.4. Critères diagnostiques du diabète | 25 |
| 2.2.Facteurs de risque cardiovasculaire | 25 |
| 2.3.Electrocardiogramme | 29 |
| 3. METHODOLOGIE..... | 39 |
| 4. RESULTATS | 45 |
| 4.1. Résultats globaux | 45 |
| 4.2. Résultats descriptifs : | 45 |
| 4.2.2Données sur le diabète | 47 |
| 4.2.3. Données électrocardiographiques | 53 |
| 5. COMMENTAIRES ET DISCUSSION..... | 61 |
| 6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS..... | 68 |
| REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE | 70 |
| Serment d'Hippocrate..... | 81 |

1. INTRODUCTION

Le diabète est une maladie chronique qui constitue un problème majeur de santé publique tant par sa prévalence en forte augmentation que par la gravité de ses complications et par son impact sur la qualité de vie des personnes atteintes [1]. C'est une maladie en forte progression partout dans le monde. Selon la Fédération Internationale du Diabète en 2019, la prévalence du diabète était estimée à 463 millions dans le Monde en 2019 et devrait atteindre 578 millions en 2030 voire

700 millions en 2045, soit une augmentation de 51 % si rien n'est fait. En Afrique, la prévalence du diabète était évaluée à 19 millions en 2019 et elle passera à 29 millions en 2030 pour atteindre 47 millions d'ici 2045, soit une augmentation de 143 % si rien n'est fait [2].

L'OMS prévoit qu'en 2030, le diabète sera la septième cause de décès dans le Monde [3].

Le diabète de type 2 est le type de diabète le plus courant, représentant environ 90% de l'ensemble du diabète dans le monde et peut être découvert suite à une complication cardiovasculaire [2].

Le diabète est une maladie sévère, délétère pour le cœur et les vaisseaux. Il réduit d'un tiers l'espérance de vie [4]. C'est un puissant facteur de risque cardiovasculaire indépendant [5].

La première cause de décès chez les diabétiques est liée aux atteintes cardiovasculaires [6,7].

Selon l'OMS, deux tiers des diabétiques meurent d'accidents cardio-vasculaires [4]. Les femmes diabétiques non ménopausées ne sont pas épargnées de ces décès d'origine cardiovasculaire [4].

L'électrocardiographie fait partie des examens complémentaires permettant de diagnostiquer des maladies cardiovasculaires.

Elle est l'examen de premier choix pour évaluer les anomalies structurelles et fonctionnelles du cœur.

Un ECG de repos peut détecter un infarctus du myocarde silencieux chez 4% des personnes atteintes du diabète sucré.

Il apporte des informations sur le rythme cardiaque, la conduction nodale, la masse du tissu myocardique et la détection d'une ischémie myocardique aiguë ou ancienne [8].

Nous nous sommes fixés comme but de décrire les aspects de l'électrocardiogramme chez les DT2. Nous procédons ensuite à rechercher s'il existe une relation statistiquement significatif entre les modifications d'ECG et :

**ASPECTS DE L'ECTROCARDIOGRAMME CHEZ LES PATIENTS DIABETIQUES DE TYPE 2
HOSPITALISES DANS LE SERVICE DE MEDECINE ET D'ENDOCRINOLOGIE DE L'HOPITAL DU MALI**

- Les autres facteurs de risque associés au diabète (HTA, Dyslipidémie, Obésité, Tabagisme et Sédentarité) ;
 - L'équilibre glycémique ;
 - Et la durée d'évolution du diabète chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de Médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.
- Pour bien mené ce travail nous avons élaboré les objectifs suivants :

➤ **OBJECTIFS :**

○ **Objectif général :**

Étudier l'aspect de l'ECG chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.

○ **Objectifs spécifiques :**

- ✓ Décrire les caractéristiques sociodémographiques du diabétique ;
- ✓ Déterminer la prévalence des modifications électrocardiographiques ;
- ✓ Déterminer le lien entre d'autres facteurs de risques cardiovasculaire associés au diabète et les modifications ECG ;
- ✓ Evaluer le lien entre l'équilibre, la durée d'évolution du diabète et les modifications ECG.

2. GENERALITES

2.1. Diabète

2.1.1. Définition [9]

Le diabète sucré est défini comme un « Groupe hétérogène de maladie métabolique caractérisé par une hyperglycémie chronique, résultant d'un défaut de sécrétion et/ou d'action de l'insuline pouvant entraîner à long terme, des complications micro vasculaires et macro vasculaires ».

2.1.2. Epidémiologie

Aucun continent n'est épargné par le diabète

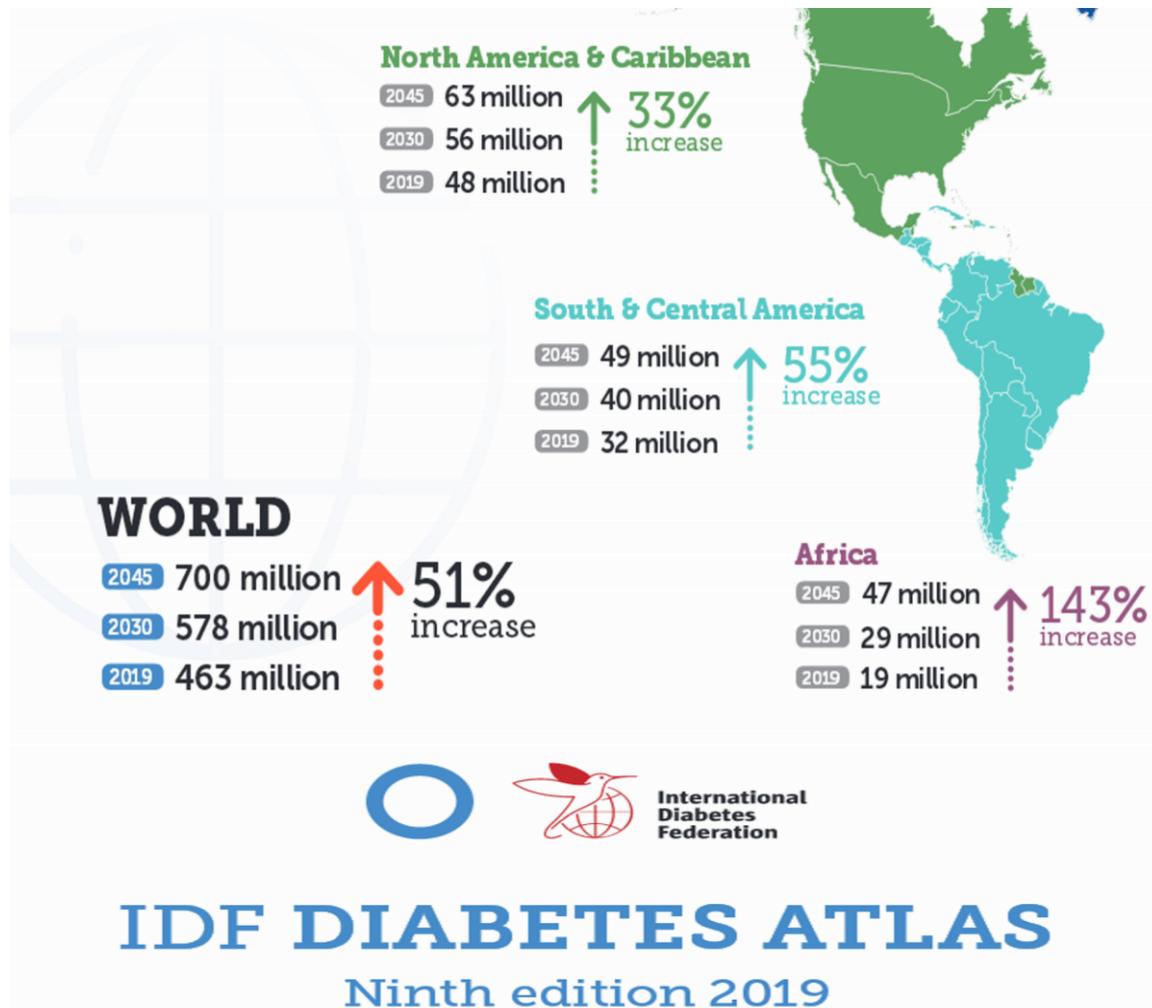


Figure 1 : Répartition mondiale du diabète selon la Fédération Internationale du Diabète (Atlas IDF 2019) 9^{ème} édition [2]

Le diabète est un véritable problème de santé publique qui ne cesse de progresser dans le monde et particulièrement en Afrique sous l'effet conjugué de l'urbanisation rapide, la modification des habitudes alimentaires, l'augmentation de l'espérance de vie sans oublier les mutations environnementales. En effet, 463 Millions de la population mondiale avaient été diagnostiqués diabétiques en 2019 selon la fédération internationale du diabète et on estime qu'en 2030 et 2045, respectivement 578 millions et 700 millions de la population mondiale seront atteints du diabète soit une augmentation de 51%.

C'est une maladie grave du fait de ses complications et il est responsable de 5 Millions de décès dans le monde [2].

Actuellement, Plus de la moitié des diabétiques (67%) habitent seulement 10 pays (tableau I). Mais, les pays à revenus faibles et moyens sont les plus touchés par le diabète car 75 % des diabétiques vivent dans ces pays. Sept des dix premiers pays qui comptent le plus de diabétiques au sein de leur population sont en voie de développement [1]. En 2009, ils n'étaient que quatre sur dix (Brésil, Pakistan, Indonésie et Mexique). En termes de prévalences les dix pays qui comptent les pourcentages les plus élevés (> 12 %) sont presque tous émergents [1].

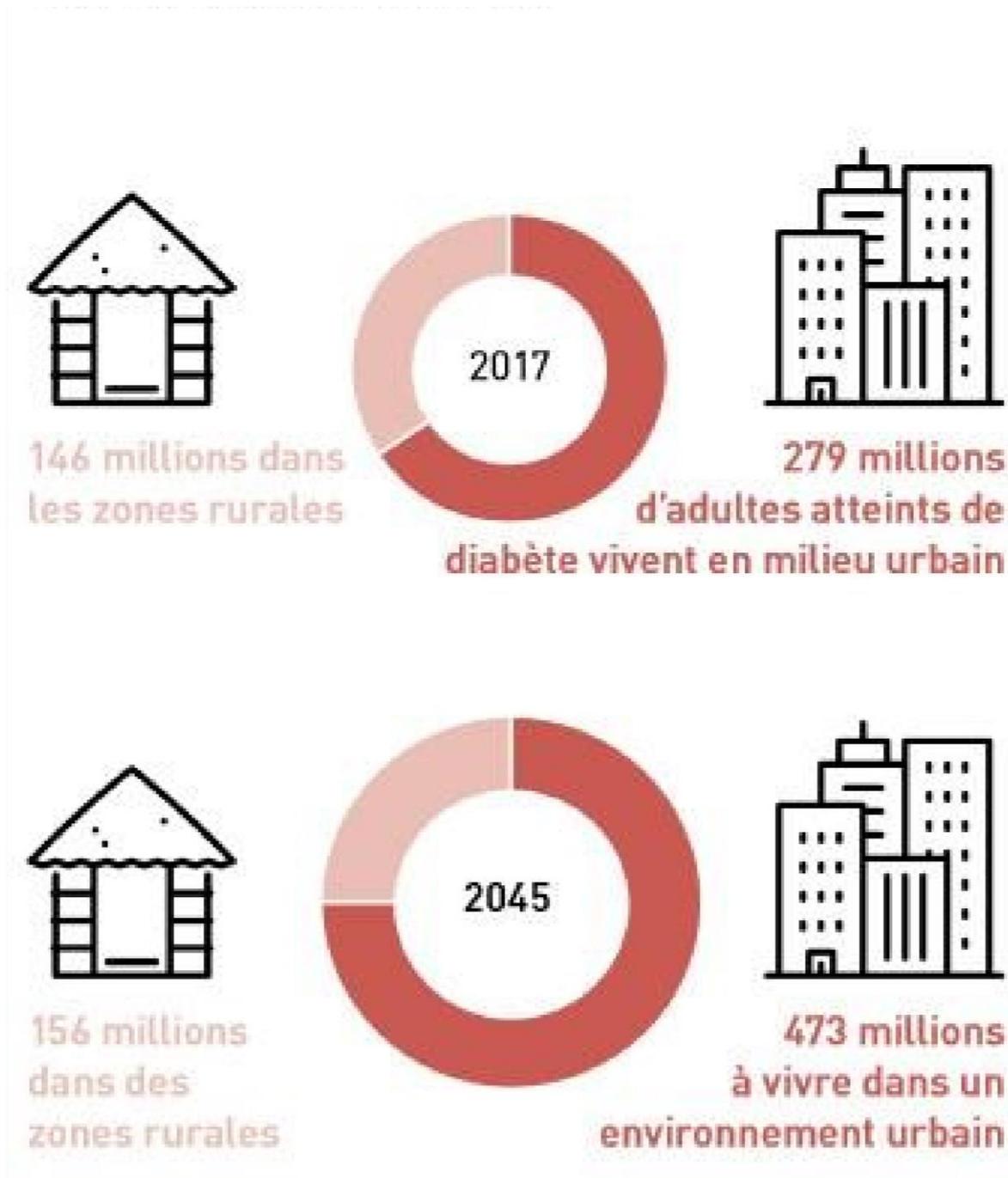


Figure 2 : Prévalence urbaine et rurale (Atlas IDF 2017) [1].

A retenir cependant que 90 % des cas de diabète sont de type 2. L'incidence de ce type de diabète augmente notamment avec l'urbanisation, le vieillissement des populations et la précarité.

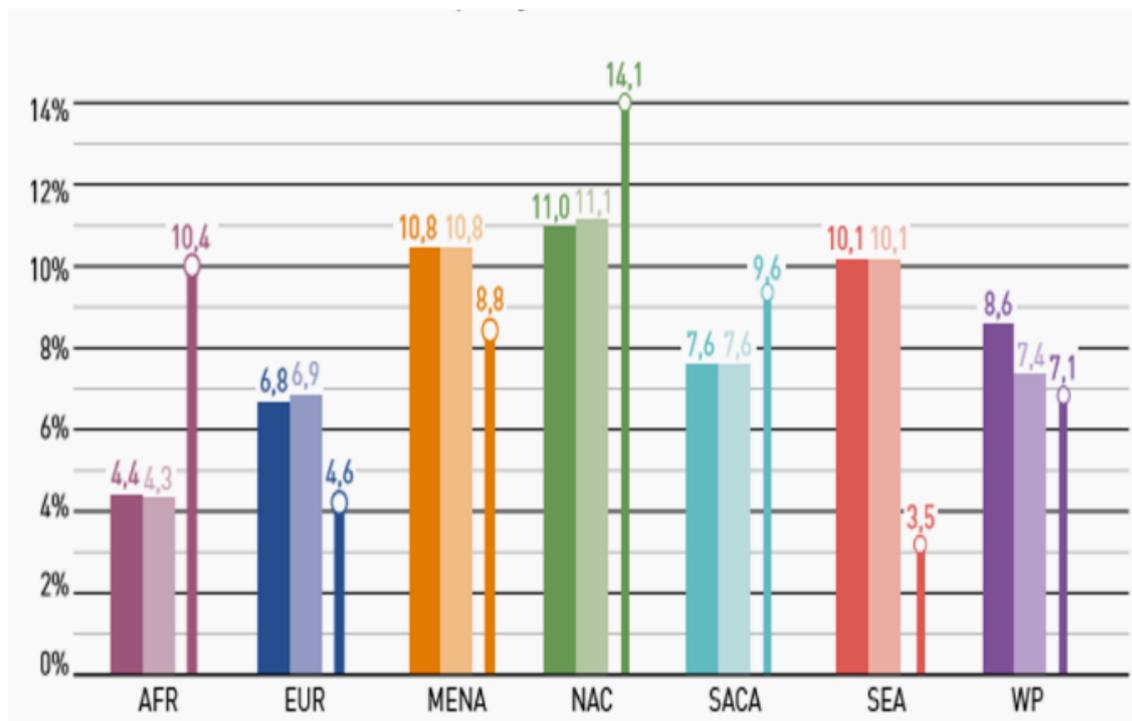


Figure 3 : Prévalence du diabète et de l'IG (20-79) par région de la FID, 2007 [1]

Tableau I : Les 10 pays en fonction du nombre de diabétique (20-79ans). 2017-2045 [1]

Tableau 3.2 Top 10 des pays/territoires en nombre de personnes atteintes de diabète (20-79 ans), 2017 et 2045

| 2017 | | | 2045 | | |
|------|-----------------------|--|------|-----------------|--|
| Rang | Pays/territoire | Nombre de personnes atteintes de diabète | Rang | Pays/territoire | Nombre de personnes atteintes de diabète |
| 1 | Chine | 114,4 millions (104,1-146,3) | 1 | Inde | 134,3 millions (103,4-165,2) |
| 2 | Inde | 72,9 millions (55,5-90,2) | 2 | Chine | 119,8 millions (86,3-149,7) |
| 3 | États-Unis d'Amérique | 30,2 millions (28,8-31,8) | 3 | États-Unis | 35,6 millions (33,9-37,9) |
| 4 | Brésil | 12,5 millions (11,4-13,5) | 4 | Mexique | 21,8 millions (11,0-26,2) |
| 5 | Mexique | 12,0 millions (6,0-14,3) | 5 | Brésil | 20,3 millions (18,6-22,1) |
| 6 | Indonésie | 10,3 millions (8,9-11,1) | 6 | Égypte | 16,7 millions (9,0-19,1) |
| 7 | Fédération de Russie | 8,5 millions (6,7-11,0) | 7 | Indonésie | 16,7 millions (14,6-18,2) |
| 8 | Égypte | 8,2 millions (4,4-9,4) | 8 | Pakistan | 16,1 millions (11,5-23,2) |
| 9 | Allemagne | 7,5 millions (6,1-8,3) | 9 | Bangladesh | 13,7 millions (11,3-18,6) |
| 10 | Pakistan | 7,5 millions (5,3-10,9) | 10 | Turquie | 11,2 millions (10,1-13,3) |

En 2017, 352 millions de la population adulte présentaient un pré-diabète (intolérance au glucose), ces individus ont un risque élevé de développer un diabète

de type 2. La majorité d'entre eux (69,2%) vivent actuellement dans les pays en voie de développement où le mode de vie est en train de se transformer. Il est prévu que 532 millions d'individus, de la population mondiale, seraient atteints par l'intolérance au glucose dans les 28 ans à venir [10].

i Age-adjusted comparative prevalence

At a glance

| | 2019 | 2030 | 2045 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Adult population (20–79 years) | 501 million | 704 million | 1.1 billion |
| Diabetes (20–79 years) | | | |
| Regional prevalence | 3.9% | 4.1% | 4.4% |
| Age-adjusted comparative prevalence | 4.7% | 5.1% | 5.2% |
| Number of people with diabetes | 19 million | 29 million | 47 million |
| Number of deaths due to diabetes | 366,200 | - | - |
| Proportion of undiagnosed diabetes | 59.7% | - | - |
| Number of people with undiagnosed diabetes | 12 million | - | - |
| Diabetes-related health expenditure (20–79 years) | | | |
| Total health expenditure, USD | 10 billion | 13 billion | 17 billion |
| Impaired glucose tolerance (20–79 years) | | | |
| Regional prevalence | 9.0% | 9.5% | 10.3% |
| Age-adjusted comparative prevalence | 10.1% | 10.5% | 10.7% |
| Number of people with impaired glucose tolerance | 45 million | 67 million | 110 million |
| Type 1 diabetes (0–19 years) | | | |
| Number of children and adolescents with type 1 diabetes | 25,800 | - | - |
| Number of newly diagnosed children and adolescents each year | 10,300 | - | - |

Figure 4 : Prévalence de diabète de 2019 à 2045 [2]



Figure 5 : Les cinq principaux pays pour le nombre de personne atteintes de diabète (20-70 ans) en 2019

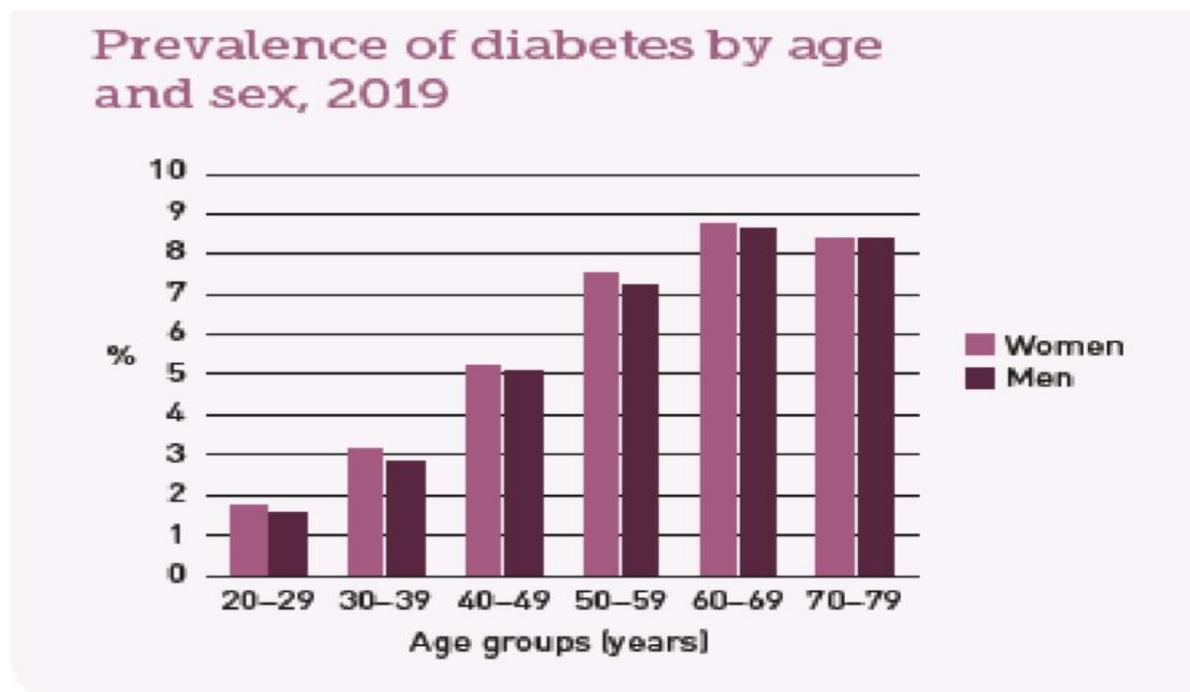


Figure 6 : Prévalence du diabète par âge et par sexe [2]

Le nombre de personnes atteintes de diabète sucré en 2019 ont un âge compris entre 20 et 79 ans et ce nombre est très significatif en Afrique du sud ou la population totale atteinte du diabète est estimée à 4,6 millions contre 2,7 Millions au Nigéria et 1 millions en Tanzanie avec une prédominance féminine entre 20 et 59 ans et un sex-ratio à 1 entre 60 et 79 ans.

Par ailleurs, la prévalence régionale du diabète en 2019 est de 3,9% sur 19 millions de sujets diabétiques allant de 20-79 ans et le nombre de décès était estimé à 366200.

Le nombre d'enfants et d'adolescents atteints du diabète de type 1 en 2019 est estimé à 25800 avec un âge compris entre 0 et 19 ans [10].

Mortalité chez les diabétiques :

Le diabète et ses complications sont des causes majeures de mortalité précoce dans la plupart des pays. Les maladies cardiovasculaires sont une des causes principales de décès parmi les personnes atteintes de diabète [1].

Le nombre de personnes âgées entre 20 et 79 ans qui mourraient du diabète en 2017 était estimé à 4,0 (3,2-5,0) millions, ce qui équivaut à un décès toutes les huit secondes. Le diabète représente 10,7 % de la mortalité mondiale toutes causes confondues pour ce groupe d'âge. Ce chiffre est plus élevé que le nombre combiné de décès dus à des maladies infectieuses (1,1 million de décès du VIH/SIDA⁹ ; 1,8 million de la tuberculose et 0,4 million du paludisme en 2015).

Environ 46,1 % des décès dus au diabète dans le groupe d'âge des 20-79 ans concernent des personnes de moins de 60 ans.

Cependant, la mortalité est estimée à un million de moins qu'en 2015, probablement en raison de la diminution des estimations de la mortalité toutes causes confondues au niveau mondial. À l'heure actuelle, seule la région Amérique Centrale et du Sud de la FID connaît une hausse du taux de mortalité.

Tableau II : Pourcentage de personnes décédées de diabète avant l'âge de 60 ans dans les régions de la FID en 2017 [1]

| Région de la FID | Nombre de décès dus au diabète avant l'âge de 60 ans | Pourcentage de tous les décès dus au diabète survenant avant l'âge de 60 ans |
|---------------------------------|--|--|
| Afrique | 0,23 million (0,16-0,39) | 77,0% |
| Europe | 0,16 million (0,13-0,22) | 32,9% |
| Moyen-Orient et Afrique du Nord | 0,16 million (0,12-0,21) | 51,8% |
| Amérique du Nord et Caraïbes | 0,13 million (0,11-0,14) | 45,0% |
| Amérique Centrale et du Sud | 0,09 million (0,08-0,11) | 44,9% |
| Asie du Sud-Est | 0,58 million (0,47-0,69) | 51,5% |
| Pacifique Occidental | 0,48 million (0,43-0,60) | 38,0% |

Les estimations de la mortalité due au diabète doivent être interprétées avec prudence. Néanmoins, elles sont probablement plus réalistes que celles basées sur les sources courantes des statistiques sanitaires. Celles-ci, sous-estiment invariablement le poids de la mortalité, car le diabète n'est généralement pas mentionné comme cause de la mort sur le certificat de décès. Le diabète n'est souvent responsable du décès qu'indirectement [1].

2.1.3. Classification du diabète

Le diabète sucré est classé selon les étiologies :

- **Diabète sucré type 1** : est dû à une destruction auto-immune des cellules bêta des îlots de Langerhans, conduisant généralement à une carence absolue en insuline [2].
- **Diabète sucré type 2** : type de diabète sucré résultant de l'utilisation inadéquate de l'insuline par l'organisme secondaire à un excès pondéral (Insulino-résistance tissulaire) [11].
- **Le diabète sucré gestationnel** : Il s'agit d'un diabète diagnostiqué au cours du deuxième ou du troisième trimestre de la grossesse.

➤ **Autres types de diabète :**

- Les syndromes de diabète mono géniques (tels que le diabète néonatal et diabète des jeunes [MODY]) ;
- Les maladies du pancréas exocrine (telles que la mucoviscidose et la pancréatite ;
 - Diabète d'origine médicamenteuse ou chimique

2.1.4. Critères diagnostiques du diabète [12]

- Glycémie à jeun (8-10h) ≥ 7 mmol/L (1,26 g/l) à une seule prise

Ou

- Glycémie aléatoire $> 11,1$ mmol/ L (2 g/l) associé ou non a des signes cardinaux de diabète (polyurie-polydipsie, polyphagie + amaigrissement)

Ou

- Glycémie à deux heures après ingestion de glucose orale de 75 g (test oral de tolérance au glucose: TOTG) $\geq 11,1$ mmol/ L (2 g/l)

Ou

- Hémoglobine glyquée (HbA1C) $\geq 6,5\%$.

2.2. Facteurs de risque cardiovasculaire

a. Définition [13]

Un facteur de risque cardiovasculaire (FRCV) peut se définir comme un état physiologique (âge) ou pathologique (HTA) ou encore un comportement ou une habitude de vie (Tabagisme) associé à une incidence accrue de la maladie cardiovasculaire.

b. Classification [14,15]

Plusieurs dizaines de facteurs de risque ont été identifiés. On peut classer les facteurs de risque cardiovasculaire de la manière suivante :

➤ **Facteurs de risque non modifiables**

- **Âge :** c'est un facteur de risque continu qui accroît progressivement l'incidence des complications de l'athérome aortique, coronaire puis carotidien et l'insuffisance cardiaque. Ce risque devient significatif à partir de 50 ans chez l'homme et 60 ans chez la femme.

- **Sexe masculin** : avant 70 ans, deux tiers des infarctus surviennent chez l'homme. Cette différence diminue chez la femme après la ménopause et disparaît après 75 ans. L'influence des estrogènes naturels explique la plus faible incidence des complications de l'athérome chez la femme par rapport à l'homme.
- **Antécédents familiaux de maladie coronaire précoce**
 - ✓ Infarctus du myocarde ou mort subite avant 55 ans chez le père ou chez un parent du premier degré de sexe masculin ;
 - ✓ Infarctus du myocarde ou mort subite avant 65 ans chez la mère ou chez un parent du premier degré de sexe féminin.
- **Facteurs de risque modifiables**
 - **Tabagisme**

Il accroît les lésions athéromateuses, par altération de la fonction endothéliale, avec perturbation de la vasomotricité, activation de l'agrégation plaquettaire et baisse du High Density Lipoprotein (lipoprotéine de haute densité) cholestérol.

Il est athérogène et pro thrombotique. Son risque relatif est de 5 pour l'infarctus et > 2 pour l'artériopathie des membres inférieurs. Ce risque relatif existe aussi lors de tabagisme passif. Le risque est proportionnel à l'exposition au tabac, évaluée en paquets-années. Le bénéfice de l'arrêt du tabac est rapide : disparition de l'augmentation du risque relatif en 3 ans et diminution de 50 % du risque de récurrence chez un coronarien.
 - **Hypertension artérielle**

Elle se définit par des valeurs de pression ≥ 140 mm Hg pour la systolique (Pression Artérielle Systolique) et/ou ≥ 90 mm Hg pour la diastolique (Pression Artérielle Diastolique).

Tous les types d'Hypertension Artérielle sont des facteurs de risque : HTA permanente, paroxystique, traitée ou non. Son risque relatif est de 7 pour les AVC, 3 pour la maladie coronaire et 2 pour l'artériopathie des membres inférieurs. Avant 55 ans, ce risque est corrélé autant aux valeurs de pressions systoliques que diastoliques. Après 60 ans, la corrélation est plus forte avec la pression pulsée (PAS – PAD), donc surtout la pression systolique chez les personnes plus âgées.

Le traitement de l'HTA baisse de 40 % le risque d'AVC et de 15 % celui de l'infarctus du myocarde.

○ **Dyslipidémies**

Parmi les anomalies des lipides circulants, le principal facteur de risque des maladies cardiovasculaires est l'augmentation du taux de LDL.

Le niveau de LDL cible dépend du niveau de risque CV global.

Tandis que l'augmentation de HDL c'est à dire $> 0,6$ g/L (1 mmol/L) est un facteur protecteur face aux maladies CV.

L'élévation seule des triglycérides ($> 2,0$ g/L) n'est pas un facteur de risque (indépendant), mais peut le devenir lors d'association avec d'autres éléments.

Le LDL-cholestérol a un rôle direct sur l'accroissement des plaques d'athérome et sur leur rupture par instabilité. L'hypercholestérolémie a un risque relatif de 3 pour les maladies coronaires.

L'efficacité du traitement des hypercholestérolémies a été le principal facteur de baisse de la mortalité cardiovasculaire (30 % en 20 ans).

○ **Diabète**

Les diabètes type 1 ou type 2 sont tous associés à une augmentation du risque cardiovasculaire. Les complications cardiovasculaires sont plus précoces à partir de 30 ans, pour le diabète de type 1, mais l'incidence galopante du diabète de type 2 en fait un facteur de risque très préoccupant. Son risque relatif est > 2 , provoquant surtout l'artériopathie plus que la maladie coronaire et l'AVC.

Mais le diabète se complique encore plus souvent de lésions micro vasculaires (rétinopathies et néphropathies). Ce risque relatif augmente lors d'anomalies rénales. Le traitement du diabète avec un objectif d'hémoglobine glyquée (HbA1c) à 6,5 % diminue l'incidence des complications cardiovasculaires.

○ **Insuffisance rénale**

L'insuffisance rénale chronique est associée à une forte incidence des complications cardiovasculaires, comparable à la gravité du diabète sur le système cardiovasculaire.

○ **Sédentarité :**

Selon l'OMS, elle est définie comme le non pratique au moins, au cours de la semaine, de 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée ou au moins 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue. La comparaison de populations sédentaires et actives physiquement attribue un risque relatif d'infarctus du myocarde de 2 à 3 à la sédentarité. C'est un facteur de risque indépendant, mais surtout aggravant d'autres facteurs de risque très souvent associés : HTA, diabète, dyslipidémies et surpoids.

La lutte contre la sédentarité diminue l'incidence des complications cardiaques et vasculaires ; c'est la base de la réadaptation cardiaque et du traitement de l'artériopathie des membres inférieurs en prévention secondaire.

○ **Obésité**

L'Organisation mondiale de la santé définit l'obésité comme étant « une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui représente un risque pour la santé ». L'outil le plus accessible et le plus utilisé pour mesurer ce paramètre est l'indice de masse corporelle (IMC), qui consiste à comparer le poids d'une personne à sa taille selon une formule simple : le poids (en kg) divisé par le carré de la taille (en mètre). Un IMC normal se situe entre 18,5 et 25 kg/m².

Une personne sera considérée en surpoids si elle présente un IMC entre 25 et 30 kg/m², et obèse si son IMC est supérieur à 30 kg/m² [15].

Le risque cardiovasculaire est corrélé avec l'IMC, d'autant plus que l'obésité est androïde, par prépondérance de graisses intra-abdominales.

Très souvent associée à d'autres facteurs de risque (HTA, diabète), sa prise en charge est difficile mais indispensable, la perte de poids est corrélée à une diminution des complications cardiovasculaires.

➤ **Autres facteurs de risque**

Ils sont nombreux mais leur responsabilité causale directe est moindre ou ils agissent par aggravation des facteurs de risque principaux.

2.3. Electrocardiogramme

2.3.1. Définition

L'ECG est l'enregistrement en temps réel de l'activité électrique du cœur [16].

2.3.2. Rappel anatomique et physiologique sur le Cœur

Le cœur est l'organe central du système cardiovasculaire, il agit grâce à ses contractions autonomes. Il est le moteur du système de circulation sanguine dans l'organisme, c'est le propulseur du sang aux organes [16,17].

Pour comprendre l'analyse d'un ECG, il faut tout d'abord comprendre la physiologie électrique du cœur, c'est-à-dire comment se propage l'activité électrique au sein du muscle cardiaque.

L'influx électrique cardiaque naît au niveau du nœud sinusal qui se trouve à la jonction entre l'oreillette droite et l'abouchement de la veine cave supérieure.

Cet influx va ensuite se propager dans les deux oreillettes, de l'oreillette droite vers l'oreillette gauche avant de se diriger vers le nœud auriculo-ventriculaire ou nœud d'ASCHOFF-TAWARA, qui se trouve dans la partie basse de la cloison inter auriculaire.

A ce niveau l'influx électrique transite sans dépolariiser de structure cardiaque et arrive au niveau du faisceau de His qui se trouve dans la partie haute du septum inter ventriculaire.

Le faisceau de His se divise en deux branches

- La branche droite destinée au ventricule droit,
- Et la branche gauche destinée au ventricule gauche.

La branche gauche va se diviser en deux hémibranches :

- L'hémibranche antérieure gauche,
- Et l'hémibranche postérieure gauche.

La branche droite et les deux hémibranches gauches vont se diviser dans chacun des deux ventricules en de nombreux petits filets nerveux pour former le réseau de Purkinje.

La dernière structure cardiaque à se dépolariiser est l'infundibulum pulmonaire (partie haute du ventricule droit).

L'électrocardiogramme va représenter l'ensemble de ce trajet de conduction électrique.

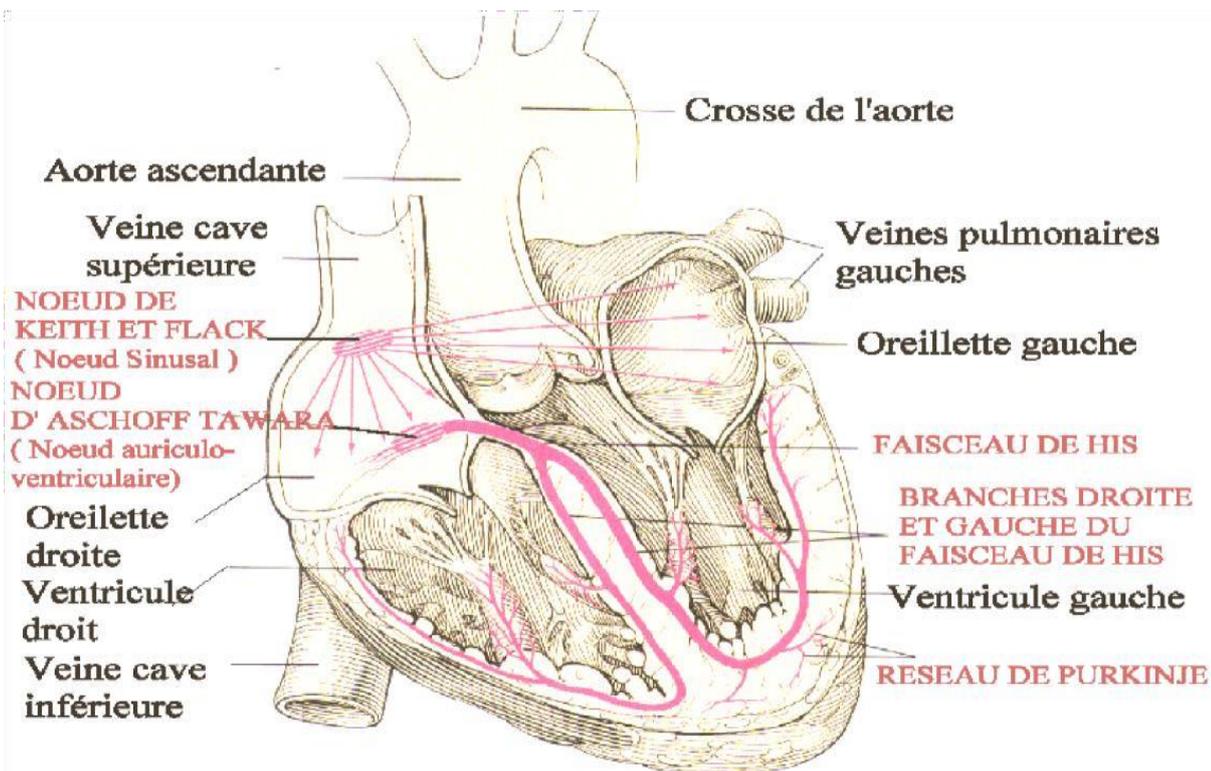


Figure 6 : Anatomie du cœur [extrait de tortora et al, 1988] [18]

2.3.3. Principe de base de l'E.C.G. [16,17]

Les cellules cardiaques sont entourées d'une membrane siège de mécanismes actifs de passage de différents ions aboutissant à des différences de concentration ionique de part et d'autre de la membrane cellulaire.

Ainsi le sodium est 10 fois plus concentré à l'extérieur qu'à l'intérieur de la cellule ; la concentration intracellulaire de potassium est 30 fois supérieure à sa concentration extracellulaire ; la concentration extracellulaire de calcium est très supérieure à sa concentration intracellulaire.

Les différences de concentration de ces particules chargées électriquement aboutissent à des différences de potentiel entre l'intérieur et l'extérieur de la membrane cellulaire.

Au repos, l'intérieur de la cellule est chargé négativement et sa surface positivement réalisant une différence de potentiel de -90mV : c'est le **potentiel transmembranaire de repos**.

Lorsque la cellule est excitée par un stimulus mécanique, chimique ou électrique la surface de la cellule par un jeu de mouvements ioniques (entrée de sodium et calcium, sortie de potassium) se négative : **c'est la dépolarisation.**

Afin d'enregistrer l'activité électrique du cœur de manière globale un certain nombre d'électrodes sont nécessaires.

➤ **On distingue ainsi les électrodes périphériques et précordiales :**

- Les électrodes périphériques qui sont placées sur les 4 membres et qui explorent le plan frontal du cœur.
- Les électrodes précordiales qui sont placées sur le thorax du patient pour explorer le plan transversal du cœur.

Les quatre électrodes périphériques permettent d'obtenir des :

- **Dérivations bipolaires au nombre de 3**
 - ✓ D1 entre le membre supérieur droit et gauche.
 - ✓ D2 entre le membre supérieur droit et inférieur droit.
 - ✓ D3 entre le membre supérieur gauche et le membre inférieur gauche.
- **Et des dérivations unipolaires au nombre de 3**
 - ✓ AVR (right) entre le cœur et le bras droit
 - ✓ AVL (Left) entre le cœur et le bras gauche
 - ✓ AVF (foot) entre le cœur et le membre inférieur gauche.

Les électrodes précordiales de V1 à V9

V1-V2 : 4^{ème} espace intercostal, bord droit (V1) et bord gauche (V2) du sternum ;

V3 : mi-chemin entre V2 et V4 ;

V4 : 5^{ème} espace intercostal gauche, sur la ligne médio claviculaire ;

V5-V6 : même horizontal que V4, ligne axillaire antérieur (V5) puis ligne axillaire moyenne (V6) ;

V7-V8 : même horizontal que V4, ligne axillaire postérieur (V7), sous la pointe de l'omoplate (V8) ;

V9 : même horizontal que V4, à mi-distance entre V8 et les épineuses postérieures

○ **Systématisation : Localisation**

Ventricule droit : V3R, V4R, V1, V2

Paroi antérieure du VG : V1, V2, V3, V4, V5, V6

Apex du VG : V4

Paroi latérale basse du VG : V5, V6

Paroi latérale haute du VG : D1, aVL

Paroi inférieure du VG : D2, D3, aVF

Paroi postérieure (ou basale) du VG : V7, V8, V9

2.3.4. Les ondes de l'électrocardiogramme [19]

a. Auriculogramme

➤ **Onde P** : traduit la dépolarisation auriculaire.

Sa durée ne dépasse pas normalement 0,12 seconde et son amplitude 1 à 2,5 mm.

Son axe se situe entre 50 et 60°

➤ **Intervalle P-R** : (ou P-Q) : c'est le temps de conduction auriculo-ventriculaire.

Il va du début de l'onde p au début du complexe ventriculaire. Sa durée est en moyenne d'environ 0,16 seconde, mais varie entre 0,12 à 0,20 seconde.

b. Ventriculographie

➤ **Complexe QRS** : Il résulte de l'activation du ventricule et a une durée moyenne de 0,08 seconde dans les dérivations périphériques. L'amplitude moyenne dans les dérivations est environ 10 mm.

➤ **Nomenclature du complexe QRS**

○ **Onde Q** : toute déflexion initiale négative du complexe :

Si cette déflexion initiale négative n'est pas suivie d'une onde positive, on l'appelle onde QS (complexe entièrement négatif) ;

○ **Onde R** : première déflexion positive du complexe ;

○ **Onde S** : première déflexion négative qui suit R ;

○ **Onde R'** : première élévation positive qui peut suivre l'onde R ;

○ **Onde S'** : première déflexion négative qui peut suivre l'onde S ;

Si l'onde est exclusivement positive, elle est appelée R.

➤ **Segment S-T** : il va de la fin de l'onde S (si elle n'existe pas, de l'onde R) au début de l'onde T.

Il correspond à la période pendant laquelle les ventricules sont excités de manière uniforme.

➤ **Onde T** : elle correspond à l'excitation des ventricules.

Sa durée moyenne est de 0,2 seconde et son amplitude varie entre 2 et 6 mm.

➤ **Onde U** : L'onde U est un phénomène mécanoélectrique qui se traduit par une déviation de basse amplitude et de basse fréquence qui se produit après l'onde T.

➤ **Intervalle QT** : L'intervalle QT est défini comme l'intervalle entre le début du complexe QRS, c'est-à-dire la première indication de dépolarisation ventriculaire, jusqu'à la fin de l'onde T, c'est-à-dire la dernière indication de repolarisation ventriculaire.

2.3.5. Lecture de l'ECG

L'analyse pratique doit être conduite de façon systématique en étudiant :

- Le rythme : on précisera la nature et la fréquence ;
- L'auriculogramme : on précisera la durée l'orientation de l'axe, la morphologie et l'amplitude de l'onde P dans les diverses dérivations ;
- La conduction auriculo-ventriculaire : c'est la durée de l'espace PR ;
- La dépolarisation ventriculaire : détermine la durée de QRS, l'axe du complexe QRS, le délai d'apparition de la déflexion intrinsèque en V1 et en V6 ;
- Le calcul d'indice de Sokolov ;
- La repolarisation : on détermine l'emplacement du segment ST par rapport à la ligne isoélectrique, l'orientation de l'axe de T, la morphologie et l'amplitude de T dans les diverses dérivations.

2.3.6. Electrocardiogramme (ECG) pathologique

a. Les troubles du rythme [20]

➤ Troubles du rythme supra ventriculaire

○ Tachycardie sinusale

Elle est définie par une fréquence cardiaque supérieure à 100 battements/ min.

○ Tachycardies atriales

Elle est définie par une tachycardie régulière avec une fréquence cardiaque située entre 150-220 battements/ min avec parfois un bloc auriculo-ventriculaire et un retour sur la ligne isoélectrique.

○ Flutter atrial

Il est défini par une activité atriale organisée, régulière et rapide entre 250 et 350 battement/ min ; appelée onde F sans retour complet à la ligne isoélectrique.

○ Fibrillation atriale

Elle est définie par une tachycardie atriale irrégulière correspondant à l'absence d'activité atriale organisée et son remplacement par une activité anarchique très rapide (400-600 battements/ min).

○ Extrasystoles supra ventriculaires

Ce sont des battements prématurés soit atriaux, soit jonctionnels avec un QRS en principe identique à celui observé en rythme sinusal.

➤ Troubles du rythme ventriculaire

○ Tachycardie ventriculaire

La tachycardie ventriculaire est définie par une fréquence élevée, due soit à un foyer excitable et irritable qui va décharger rapidement (150 à 250 cycles/min).

○ Fibrillation ventriculaire

La fibrillation ventriculaire est définie comme un rythme anarchique, où de très nombreux déchargent, avec une fréquence supérieure à 400 cycles/min.

○ Extrasystoles ventriculaires

Elles se définissent par des battements prématurés à QRS larges non précédés d'onde P, différents du QRS en rythme sinusal. Elles peuvent être répétitives ou rythmées.

b. Les troubles de la conduction [21]

➤ **Bloc sino-auriculaire**

Ce sont des blocages de l'influx au niveau du nœud sinusal.

➤ **Bloc auriculo-ventriculaire (B.A.V.)**

C'est une interruption ou ralentissement de la transmission de l'influx électrique entre les oreillettes et les ventricules.

➤ **Bloc de branche**

Un bloc de branche est un bloc de conduction situé sur une branche du faisceau de His. On distingue :

- **Bloc de branche droit** : aspect typique de V1 en M, ou en oreilles de lapin ;
- **Bloc de branche gauche** : complexe QRS élargi, pas d'onde R en V1, aspect en M en V5-V6.

Ils sont liés à un retard ou un défaut de l'influx dans une des 2 branches du faisceau de His.

c. Hypertrophies [21]

C'est une dilatation ou d'épaississement de la paroi de la cavité cardiaque considérée ou les deux ensembles.

➤ **Hypertrophies atriales**

- Hypertrophie atriale droite, est définie le plus souvent par une dilatation d'onde P. Onde P de plus de 2,5 mm en amplitude (souvent pointue) en DII ou supérieure à 2 mm en V1 ou V2.

- Hypertrophie atriale gauche, est définie par une onde P bifide ou en double bosse avec une durée supérieure à 120 ms en DII. Une composante négative de plus de 40 ms apparaît en V1.

➤ **Hypertrophie ventriculaire gauche**

- **Indice de Sokolov-Lyon** : $SV1 + RV5$ (normale < 35 mm sauf chez le sujet jeune) au-delà le tracé est compatible avec une hypertrophie ventriculaire gauche
- **Indice de Lewis** : $(RDI-RDIII) + (SDIII-SD1)$ (normale comprise entre -14 et + 17).
NB : Les valeurs < -14 traduisent une hypertrophie ventriculaire droite et supérieures à +17 une hypertrophie ventriculaire gauche.

- **Indice de Cornell** : $SV3 + R_{aVL}$ (valeurs normales : < 20 chez la femme et < 28 chez l'homme). -Rapport R/S : < 1 en V1 et > 2 en V6.

➤ **Hypertrophie ventriculaire droite**

Elle est définie comme une déviation axiale de QRS $>$ à 100° (en pratique 90°).

d. Ischémie myocardique [22]

➤ **Onde Q de nécrose**

❖ **Définition :**

Une onde Q est caractérisée par une durée $\geq 0,04$ s et une amplitude $> \frac{1}{4}$ de l'onde R qui suit [22]. L'aspect QS est un équivalent d'onde Q.

- ✓ Apparaît en principe vers la 6^{ème} heure ;
- ✓ Parfois précoce au cours du SCA avec sus-décalage du segment ST;
- ✓ À ne pas confondre avec l'onde Q fine de dépolarisation septale physiologique;
- ✓ Elle peut être remplacée par un raboutage de l'onde R, surtout décrit en V2 – V3 – V4.

❖ **Nécrose myocardique :**

Elle est traduite sur l'ECG par une onde Q pathologique. Le territoire de l'infarctus est identifié par la présence d'ondes Q pathologiques sur au moins deux dérivations contiguës d'un territoire.

➤ **Les anomalies du segment ST**

❖ **Sus-décalages du segment ST (lésion sous-épicaudique)**

Il est défini par un décalage du ST par rapport à la ligne isoélectrique de 2 mm dans les dérivations V2 et V3 et 1 mm dans les frontales. Ce signe retrouvé sur au moins deux dérivations adjacentes du même territoire.

Sus-décalage de ST englobant l'onde T ou onde de Pardee.

❖ **Sous-décalages du segment ST (lésion sous-endocardique)**

Défini par un sous-décalage de ST minime $< 0,5$ mm en V2 à V3 ou < 1 mm au moins d'un même territoire dans deux dérivations concordantes et très suspect d'une cardiopathie ischémique.

➤ **Onde T négative ou positive**

Il peut s'agir :

- Onde T ample symétrique T positive (+),
- Soit une ischémie sous-épicardique,
- Soit en rapport avec une HVG (Sokolov ou Cornell),
- L'onde T négative dans les dérivations thoraciques latérales V5 et V6.

Une inversion des ondes T (ondes T « ischémiques ») ou une pseudo-normalisation d'ondes T antérieurement négatives et un aplatissement des ondes T [19].

2.3.7. Justifications de l'ECG chez le patient diabétique de type 2

Il est vrai que l'ECG de repos ne suffit plus pour diagnostiquer l'ischémie chez le diabétique. Ceci s'explique par le fait que le diabétique présente le plus souvent la forme silencieuse de coronaropathie, qui reste muette à l'Electrocardiogramme de repos [23].

En dépit d'un ECG de repos normal, certains sujets diabétiques asymptomatiques peuvent avoir une coronaropathie sévère pluri tronculaire.

Cependant, l'électrocardiogramme de repos reste indiqué comme première étape de dépistage de la maladie coronarienne chez le patient diabétique [24].

➤ **Recommandations selon ESC :** Un ECG de repos est indiqué chez les patients atteints du diabète sucré avec hypertension artérielle ou suspicion de maladie cardiovasculaire [8].

➤ **Recommandation de la HAS :**

La Haute autorité de santé recommande la réalisation d'un ECG au moment du diagnostic de diabète type 2 puis 1 fois par an [25].

Une consultation en cardiologie est aussi recommandée dans les situations suivantes :

- Au moment du diagnostic ;
- Risque cardiovasculaire élevé ;
- Maladie coronarienne et dernier bilan datant de plus de 2ans ;
- Symptômes, signes cliniques et/ou anomalies à l'ECG ;
- Exercice physique d'intensité élevée ;

- HTA non contrôlée à 6mois sous trithérapie, après vérification de l'observance et de l'HTA en ambulatoire.

La revue Prescrire conseille de réaliser un ECG annuel, tout en rappelant l'absence de données démontrant l'intérêt du dépistage de l'ischémie myocardique silencieuse par un ECG chez les diabétiques de type 2.

3. METHODOLOGIE

3.1. Lieu de l'étude

➤ Description de l'hôpital du Mali

L'étude a été conduite au service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali. Il est l'hôpital de 3^{ème} référence, situé sur la Rive Droite du fleuve Niger à Bamako, l'hôpital du Mali est un don de la République Populaire de Chine à la République du Mali. Il a été inauguré en 2010 et équipé en grande partie par le partenaire chinois.

Il comprend essentiellement :

- un (01) bloc administratif comprenant les bureaux de la direction, la consultation externe, le bureau des entrées, la pharmacie hospitalière, les urgences et la réanimation ;
- un (01) bloc technique qui comprend le laboratoire, l'imagerie médicale, l'exploration fonctionnelle et le bloc opératoire ;
- un (01) bloc d'hospitalisation qui comprend la chirurgie (neurochirurgie, chirurgie thoracique, chirurgie générale, traumatologie-orthopédie et la gynécologie), la médecine et la pédiatrie ;
- des bâtiments annexes qui comprennent une (01) cantine pour le personnel, une (01) mosquée, une (01) morgue, une (01) buanderie, un (01) bloc de distribution électrique, un (01) local de vente de produits de première nécessité, des latrines extérieures, cinq (05) hangars dont un (01) pour les accompagnants des hospitalisés, un (01) pour les malades en consultation externe, un (01) au service des urgences pour les accompagnants, un (01) pour protéger les appareils de climatisation du bloc opératoire et un (01) pour la cuisine, une (01) salle de gaz, deux (02) salles dont une pour la formation et l'autre pour l'accueil des mères des enfants prématurés hospitalisés, une mini banque de sang ;
- Un service de radiothérapie qui a été financé sur budget d'Etat et construit grâce à la coopération avec l'Autriche. Inauguré en février 2012, il est fonctionnel depuis avril 2014.

Il comprend :

- Quatre (04) bureaux dont deux (02) bureaux pour médecin, un (01) pour le physicien médical et un (01) pour l'accueil ;
- Huit (08) salles dont deux (02) salles de consultation, une (01) salle de dosimétrie, une (01) salle de réunion, une (01) salle de repos pour le personnel, une (01) salle de scanner, une (01) salle de chimiothérapie, une (01) de stockage ;
- Quatre (04) toilettes dont deux (02) pour le personnel et deux (02) pour le public;
- Un (01) bunker.

L'hôpital dispose aussi de deux (02) groupes électrogènes dont un (01) pour le service de radiothérapie, un (01) pour l'alimentation en électricité pendant les périodes de coupures de courant. L'hôpital a une capacité actuelle de cent trente-deux (132) lits d'hospitalisations. Il est envisagé que cette capacité progresse pour atteindre quatre-cent (400) lits, conformément au Projet d'Etablissement Hospitalier et grâce à la possibilité d'extension sur une superficie de plus de quinze (15) hectares disponibles. Ce développement progressif permettra de répondre à la plupart des besoins de référence de l'ensemble de la population du Mali. Il permettra aussi de renforcer les capacités de formation de nos futurs professionnels de santé.

➤ **Description de service de Médecine et d'endocrinologie**

Il est composé de huit (8) salles d'hospitalisation réparties comme suite :

- Six (6) salles contenant 4 lits chacune ;
- La salle 7 ne contiens que 2 lits ;
- Et une (01) salle Vip contenant un (1) lit ;

Au total vingt-sept (27) lits.

Il existe aussi quatre(04) salles auxiliaires composées de :

- Un (01) bureau pour le chef de service ;
- Un (01) bureau pour le major ;
- Une (01) salle pour les internes ;
- Et une (01) salle pour les infirmiers.

Ils y'a 13 spécialistes au sein du service de Médecine et d'endocrinologie.

3.2. Période de l'étude

L'enquête s'est déroulée durant 10 mois du 1^{er} Mai 2019 au 27 Février 2020

3.3. Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, descriptive et analytique chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.

3.4. Population d'étude

Critères d'inclusion

- Tous les patients diabétiques de type 2, hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali ayant réalisé un ECG.
- Obtention du consentement éclairé des participants.

Critères de non inclusion

- Les patients diabétiques de type 1 ;
- Patients ayant un pacemaker ;
- Les patients n'ayant pas réalisé l'ECG et non hospitalisés.

3.5.Échantillonnage

L'échantillonnage était exhaustif, qui a tenu compte de l'ensemble des patients diabétiques de type 2, suivis dans le service de Médecine et d'endocrinologie.

3.6.Méthodes et techniques de collecte des données

Les informations ont été recueillies pour chaque patient sur une fiche d'enquête individuelle remplie par l'investigateur. Une copie de cette fiche figure en annexe. Les patients consentants bénéficiaient d'un interrogatoire et d'un examen physique notamment cardiovasculaire ; d'un enregistrement électrocardiographique de repos (12 dérivations) à l'aide d'un appareil de marque EDANINS de 12 pistes.

NB : dans notre étude le QT n'a pas été évalué.

➤ A l'interrogatoire les données collectées étaient :

- **Les caractéristiques sociodémographiques:**
- ✓ Âge (ans), Sexe, Profession et Résidence.

○ **Motifs d'hospitalisation**

✓ Hyperglycémie (G/l), AVC, Plaie du pied, Plaie de la main, Insuffisance cardiaque, Céto-acidose, AEG, Tuméfaction du membre inférieur et Ascite.

○ **Les facteurs de risque cardiovasculaire**

✓ Hypertension artérielle (HTA) personnelle ou familiale, Obésité, Tabagisme actif ou passif, Dyslipidémie ; Sédentarité.

○ **Les signes fonctionnels**

✓ Douleur thoracique, Palpitations, Dyspnée, Impotence fonctionnelle, Douleur du pied, Tuméfaction du pied, Epigastralgie, Toux.

➤ **Les données collectées lors de l'examen physique étaient**

○ **Les constantes et paramètres**

✓ Poids (Kg), Taille (m), Indice de masse corporelle (Kg/m^2), Fréquence cardiaque (btt/mn), Pouls (Puls/mn) et Pression artérielle après 15 minutes de repos (mm Hg);

➤ **Données paracliniques**

✓ La glycémie à jeun (g/l), hémoglobine glyquée (HbA1c) %, la créatinine (mmol/l), la micro albuminurie (mg/24h) et le bilan lipidique (les triglycérides (g/l), HDL cholestérol (g/l) LDL cholestérol (g/l), cholestérol total (g/l)).

➤ **Les données sur le diabète**

➤ Durée d'évolution (an), traitement (MHD+insuline, MHD+ADO, MHD+insuline+ADO) et complications chroniques (micro angiopathiques : la rétinopathie diabétique, la néphropathie diabétique, la neuropathie diabétique, macro angiopathiques : AVC, la coronaropathie, l'AOMI).

➤ **Définition opérationnelle**

➤ A l'ECG, toutes les modifications électriques ont été prises en compte selon Houghton [17].

➤ **NB** : A noter que dans notre étude nous n'avons pas évalué le QT.

- L'HTA était définie par : une PAS ≥ 140 mmHg et/ou PAD ≥ 90 mmHg et/ou sous traitement antihypertenseur quel que soit la régularité du traitement [14] ; ou un patient suivi pour HTA et normotendu sous traitement.
- Le diagnostic du diabète du type 2 novo ou ancien est posé lorsque la glycémie après 8h de jeun contrôlée à une reprise revient $\geq 1,26$ g/L (7 mmol/L) ou un seul dosage de glycémie après 2h après le test HGPO revient supérieur à ≥ 2 g/L (11,1 mmol/L) ou lorsque la glycémie aléatoire dosée est supérieure à 2g/l avec ou sans symptôme d'hyperglycémie ou lorsque l'HbA1c est $\geq 6,5\%$ [2].
- Le tabagisme est définit comme étant l'usage prolongé « donc abusif » de n'importe qu'elle forme de produits à base de tabac (cigare, pipe, chique, cigarette), il peut être actif ou passif (exposition involontaire) [14].
- La dyslipidémie était définie par un taux de [14] :
 - ✓ HDL cholestérol bas (H : $<0,40$; F : $<0,50$),
 - ✓ LDL cholestérol : le taux de LDL cholestérol cible dépend du niveau de risque CV du patient :
 - bas risque : = 1g/l
 - moyen risque : $> = 1$ g/l,
 - haut risque : $>$ ou = 0,70g/l,
 - ✓ TG élevé ($>1,5$ g/l),
- Obésité :

L'Organisation mondiale de la santé définit l'obésité comme étant « une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle qui représente un risque pour la santé ». Une personne sera considérée en surpoids si elle présente un IMC entre 25 et 30 kg/m², et obèse si son IMC est supérieur à 30 kg/m² [15].
- Sédentarité :

Selon l'OMS, elle est définie comme le non pratique au moins, au cours de la semaine, de 150 minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée ou au moins 75 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue, ou une combinaison équivalente d'activité d'intensité modérée et soutenue [15].

3.7. Saisie et 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 $< 0,05$.

3.8. 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.

4. RESULTATS

4.1. Résultats globaux

Il s'agit d'une étude à recrutement prospectif, descriptive et analytique menée du 1^{er} Mai 2019 au 27 Février 2020 (10 mois) qui a concernée 140 patients diabétiques de type 2 parmi 415 patients hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali ; soit une fréquence hospitalière de 33,73% durant la période d'étude.

4.2. Résultats descriptifs :

4.2.1. Données sociodémographiques :

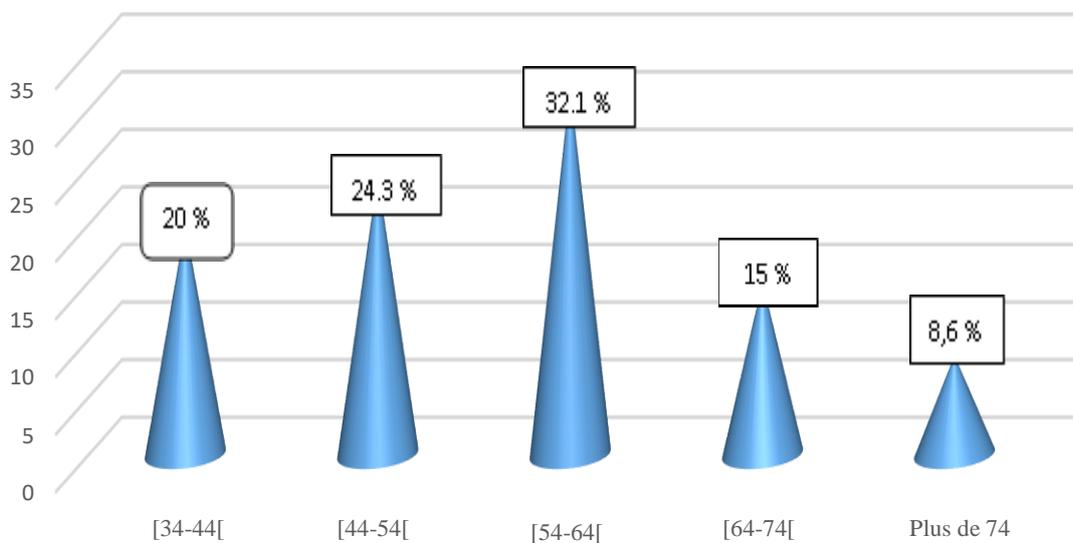


Figure 7 : Répartition selon la tranche d'âge

L'âge moyen des patients était de 55,18 +/- 12,264 ans avec des extrêmes de 34 ans et 89 ans. La classe modale était de [54-64]ans.

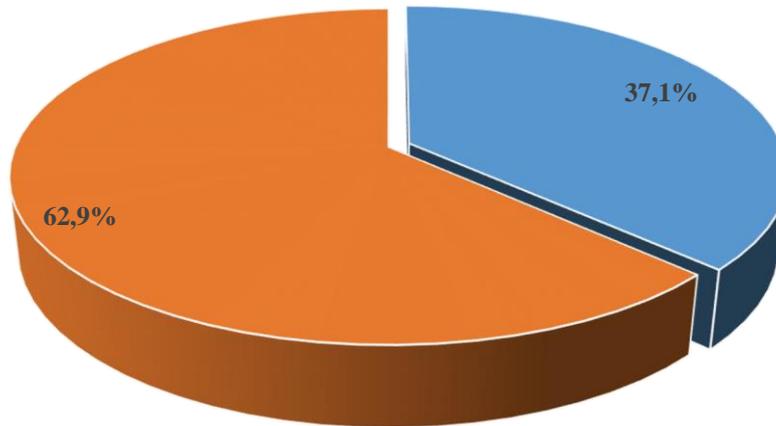


Figure 8: Répartition selon le sexe

Les femmes représentaient 62,9% (n=88). Le sex-ratio était de 0,59.

Tableau III : Répartition selon l'activité socioprofessionnelle

| Activité socio professionnelle | Effectifs (n=140) | Fréquence (%) |
|--------------------------------|-------------------|---------------|
| Ménagères | 65 | 46,4 |
| Personnes retraités | 24 | 17,1 |
| Commerçants(e) | 15 | 10,7 |
| Fonctionnaires | 12 | 8,6 |
| Cultivateurs | 17 | 12,1 |
| Ouvriers | 7 | 5 |
| Total | 140 | 100 |

Les ménagères représentaient 46,4% (n=65).

4.2.2. Données sur le diabète

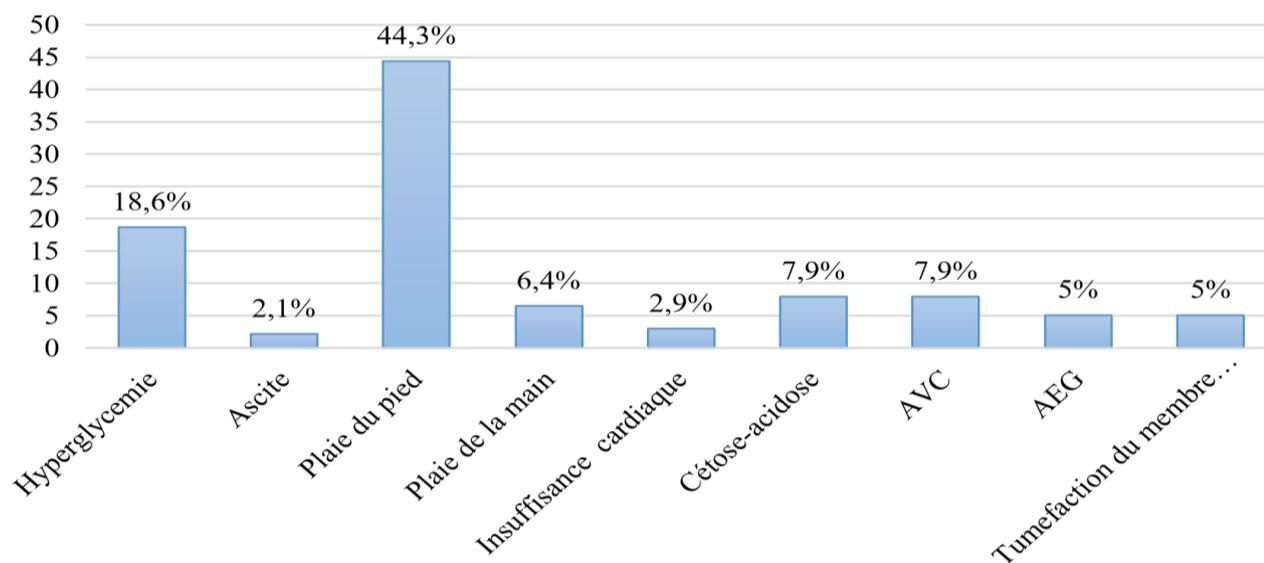


Figure 9 : Répartition selon le motif d'hospitalisation

La plaie du pied représentait 44,2% (n=62) des motifs d'hospitalisation.

Tableau IV : Répartition selon les signes fonctionnels

| Signes fonctionnels | Effectifs (n=140) | Fréquence(%) |
|-------------------------|-------------------|--------------|
| Douleur thoracique | 4 | 2,9 |
| Dyspnée | 6 | 4,2 |
| Palpitations | 6 | 4,2 |
| Epigastralgie | 45 | 32,1 |
| Polyurie-polydipsie | 26 | 18,6 |
| Toux | 24 | 17,1 |
| Douleur du pied | 18 | 12,9 |
| Impotence fonctionnelle | 11 | 7,9 |

L'épigastralgie représentait 32,1 % (n=45) des signes fonctionnels.

Ils y avaient des patients qui présentaient un ou plusieurs signes fonctionnels

Tableau V : Répartition selon les facteurs de risque cardiovasculaire

| Facteurs de risque cardiovasculaires | Effectifs | Fréquence(%) |
|---|------------------|---------------------|
| Hypertension artérielle | 82 | 58,6 |
| Dyslipidémie | 91 | 65 |
| Obésité | 24 | 17,1 |
| Tabagisme | 14 | 10 |
| Sédentarité | 44 | 31,4 |

La dyslipidémie représentait 65 % (n=91) des facteurs de risque cardiovasculaire associés au diabète.

Tableau VI : Répartition selon le nombre de facteurs de risque cardiovasculaire associé au diabète

| Nbre de FRDCV | Effectifs | Pourcentage(%) |
|----------------------|------------------|-----------------------|
| 0 | 13 | 9,3 |
| 1 | 46 | 32,9 |
| 2 | 42 | 30 |
| 3 | 29 | 20,7 |
| 4 | 9 | 6,4 |

Un seul facteur de risque de cardiovasculaire était associé au diabète chez 32,9 % (n=46) et 2 FRCV associés au diabète chez 50,7%.

Tableau VII : Répartition selon l'antécédent familial

| Antécédent Familial | Effectifs | Fréquence(%) |
|----------------------------|------------------|---------------------|
| Diabète | 46 | 32,9 |
| HTA | 51 | 36,4 |
| Pas d'antécédent familial | 81 | 57,1 |

L'hypertension artérielle représentait 36,4 %.

Tableau VIII : Répartition selon l'IMC

| IMC (KG/M²) | EFFECTIFS (N=140) | FREQUENCE (%) |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|
| <18,5 | 13 | 9,3 |
| 19 À 24,9 | 62 | 44,3 |
| 25 À 29,99 | 41 | 29,3 |
| 30 À 34,9 | 13 | 9,3 |
| 35 À 40 | 7 | 5 |
| > 40 | 4 | 2,9 |
| TOTAL | 140 | 100 |

L'IMC moyen était de 26,95+/- 17,94 kg/m². Et 17,25% (n=24) de nos patients avaient un IMC \geq 30 kg/m².

Tableau IX : Répartition selon le taux de l'HbA1c

| HbA1c (%) | Effectifs (n=140) | Fréquence(%) |
|------------------|--------------------------|---------------------|
| <7% | 11 | 7,9 |
| 7-9% | 63 | 45 |
| > 9% | 66 | 47,1 |
| Total | 140 | 100,0 |

L'hémoglobine glyquée était ≥ 7 % chez 92,1% (n=129) avec une moyenne de 9,72+/- 2,47%. Les extrêmes étaient de 5,10 et 16,90 %.

Tableau X : Répartition selon la durée d'évolution du diabète

| Durée d'évolution | Effectifs (n=140) | Fréquence(%) |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| <1 an | 28 | 20 |
| [1-5[ans | 29 | 20,7 |
| [5-10[ans | 34 | 24,3 |
| ≥ 10 ans | 49 | 35 |
| Total | 140 | 100,0 |

La durée d'évolution était ≥ 10 ans chez 35 % (n=49) avec une durée moyenne de 6,67+/- 5,92 ans. Les extrêmes étaient de 1 et 33 ans.

Tableau XI : Complications micro angiopathiques

| Micro angiopathie | Effectifs | Pourcentage(%) |
|--------------------------|------------------|-----------------------|
| Rétinopathie diabétique | 35 | 25 |
| Néphropathie | 3 | 2,1 |
| Neuropathie | 95 | 67,9 |
| Pas de micro angiopathie | 7 | 5 |

La neuropathie diabétique représentait 67,9% des cas.

Un patient pouvait avoir un ou plusieurs complications micro angiopathiques.

Tableau XII : Complications macro angiopathiques

| Macro angiopathie | Effectifs | Fréquence (%) |
|--------------------------|------------------|----------------------|
| AVC | 13 | 9,3 |
| AOMI | 8 | 5,7 |
| Cardiopathie ischémique | 21 | 15% |
| Pas de macro angiopathie | 98 | 70 |

La cardiopathie ischémique a été retrouvée chez 15% (n=21) de nos patients.

Un patient pouvait avoir un ou plusieurs complications macro angiopathiques.

Tableau XIII : Répartition selon le traitement du diabète

| Traitement | Effectif (n=140) | Fréquence (%) |
|---------------------|-------------------------|----------------------|
| MHD+ADO | 12 | 8,6 |
| MHD+INSULINE | 88 | 62,9 |
| MHD+ADO+INSULINE | 40 | 28,6 |
| Total | 140 | 100 |

Plus de la moitié de nos patients étaient suivie sous mesure hygiéno-diététique et insuline soit 91,5% (n=100).

4.2.3. Données électrocardiographiques

Tableau XIV : Répartition selon le résultat d'ECG

| Résultat de l'ECG | Effectifs (n=140) | Fréquence (%) |
|--|-------------------|---------------|
| Extrasystole supra ventriculaire | 6 | 4,3 |
| Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du segment ST | 13 | 9,3 |
| Sous décalage du segment ST | 1 | 0,7 |
| Onde T négative | 7 | 5 |
| Normale | 63 | 45 |
| BBD | 1 | 0,8 |
| HAG | 2 | 1,5 |
| HVG | 13 | 9,3 |
| FA | 1 | 0,7 |
| BAV | 1 | 0,7 |
| Tachycardie sinusale | 32 | 22,9 |
| Total | 140 | 100 |

L'ECG était normal chez 45 % (n=63) de nos patients.

4.3. Résultats analytiques

4.3.1. Tableau XV : Relation entre l'hypertension et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Hypertension artérielle | | Total |
|---|-------------------------|---------------|---------------|
| | Oui | Non | |
| BAV | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 5 (83,3%) | 1 (16,7%) | 6 100,0% |
| Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du ST | 9 (69,2%) | 4 (30,8%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 2 (28,6%) | 5 (71,4%) | 7 100,0% |
| Normale | 34 (54,0%) | 29 (46,0%) | 63 100,0% |
| BBD | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| HA | 2 (100,0%) | 0 (0,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 9 (69,2%) | 4 (30,8%) | 13 100,0% |
| FA | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 18 (56,2%) | 14 (43,8%) | 32 100,0% |
| Total | 82 (58,6%) | 58 (41,4%) | 140 100,0% |

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre l'HTA associée au diabète et le résultat de l'ECG avec $\mathbf{Khi^2=10,90}$ et $\mathbf{p=0,36}$

4.3.2. Tableau XVI : Relation entre dyslipidémie et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Dyslipidémie | | Total |
|---|---------------|---------------|---------------|
| | Oui | Non | |
| BAV | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 3 (50,0%) | 3 (50,0%) | 6 100,0% |
| Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du ST | 9 (69,2%) | 4 (30,8%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 4 (57,1%) | 3 (42,9%) | 7 100,0% |
| Normale | 43 (68,3%) | 20 (31,7%) | 63 100,0% |
| BBD | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| HA | 1 (50,0%) | 1 (50,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 9 (69,2%) | 4 (30,8%) | 13 100,0% |
| FA | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 19 (59,4%) | 13 40,6% | 32 100,0% |
| Total | 91 (65,0%) | 49 (35,0%) | 140 100,0% |

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la dyslipidémie associée au diabète et le résultat de l'ECG avec $\text{Khi}^2=5,39$ et $p=0,86$

4.3.3. Tableau XVI : Relation entre l'obésité et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Obésité | | Total |
|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| | Oui | Non | |
| BAV | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 2 (33,3%) | 4 (66,7%) | 6 100,0% |
| Onde Q | | | |
| Nécrose+/- Sus décalage du ST | 4 (30,8%) | 9 (69,2%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 0 (0,0%) | 7 (100,0%) | 7 100,0% |
| Normale | 7 (11,1%) | 56 (88,9%) | 63 100,0% |
| BBD | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| HA | 0 (0,0%) | 2 (100,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 1 (7,7%) | 12 (92,3%) | 13 100,0% |
| FA | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 9 (28,1%) | 23 (71,9%) | 32 100,0% |
| Total | 24 (17,1%) | 116 (82,9%) | 140 100,0% |

Il n'y avait de lien statistiquement significatif entre l'obésité associée au diabète et le résultat de l'ECG avec **Khi²**=15,27 et **p**=0,12

4.3.4. Tableau XVII : Relation entre la sédentarité et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Sédentarité | | Total |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | Oui | Non | |
| BAV | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 2 (33,3%) | 4 (66,7%) | 6 100,0% |
| Onde Q | | | |
| Nécrose+/- Sus décalage du ST | 3 (23,1%) | 10 (76,9%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 1 (14,3%) | 6 (85,7%) | 7 100,0% |
| Normale | 23 (36,5%) | 40 (63,5%) | 63 100,0% |
| BBD | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| HA | 0 (0,0%) | 2 (100,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 3 (23,1%) | 10 (76,9%) | 13 100,0% |
| FA | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 11 (34,4%) | 21 (65,6%) | 32 100,0% |
| Total | 44 (31,4%) | 96 (68,6%) | 140 100,0% |

Il n'y avait de lien statistiquement significatif entre la sédentarité associée au diabète et le résultat de l'ECG avec $\text{Khi}^2=7,16$ et $p=0,7$

4.3.5. Tableau XVIII : Relation entre le tabagisme et les modifications d'ECG_

| Electrocardiogramme | Tabagisme | | Total |
|---|---------------|----------------|---------------|
| | Oui | Non | |
| BAV | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 0 (0,0%) | 6 (100,0%) | 6 100,0% |
| Onde Q Nécrose+/- Sus- décalage du ST | 1 (7,7%) | 12 (92,3%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 0 (0,0%) | 7 (100,0%) | 7 100,0% |
| Normale | 7 (11,1%) | 56 (88,9%) | 63 100,0% |
| BBD | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| HA | 0 (0,0%) | 2 (100,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 2 (15,4%) | 11 (84,6%) | 13 100,0% |
| FA | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 4 (12,5%) | 28 (87,5%) | 32 100,0% |
| Total | 14 (10,0%) | 126 (90,0%) | 140 100,0% |

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la prise du tabac associée au diabète et le résultat de l'ECG avec **Khi2=2,91** et **p=0,9**

4.3.6. Tableau XIX : Répartition selon l'hémoglobine glyquée et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Hémoglobine glyquée | | | Total |
|--|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| | <7% | 7-9% | >9% | |
| BAV | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 0 (0,0%) | 2 (33,3%) | 4 (66,7%) | 6 100,0% |
| Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du ST | 1 (7,7%) | 7 (53,8%) | 5 (38,5%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 0 (0,0%) | 2 (28,6%) | 5 (71,4%) | 7 100,0% |
| Normale | 7 (11,1%) | 29 (46,0%) | 27 (42,9%) | 63 100,0% |
| BBD | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| HA | 1 (50,0%) | 1 (50,0%) | 0 (0,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 1 (7,7%) | 5 (38,5%) | 7 (53,8%) | 13 100,0% |
| FA | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 0 (0,0%) | 16 (50,0%) | 16 (50,0%) | 32 100,0% |
| Total | 11 (7,9%) | 63 (45,0%) | 66 (47,1%) | 140 100,0% |

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre l'équilibre glycémique et le résultat de l'ECG avec $\text{Khi}^2=28,18$ et $p=0,10$

4.3.7. Tableau XX : Relation entre la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG

| Electrocardiogramme | Evolution | | | | Total |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | <1 an | [1-5[ans | [5-10[ans | ≥10 ans | |
| BAV | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 100,0% |
| Extrasystole supra ventriculaire | 1 (16,7%) | 0 (0,0%) | 3 (50,0%) | 2 (33,3%) | 6 100,0% |
| Onde Q Nécrose+/- Sus décalage du ST | 3 (23,1%) | 3 (23,1%) | 2 (15,4%) | 5 (38,5%) | 13 100,0% |
| Sous décalage ST | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Onde T négative | 1 (14,3%) | 3 (42,9%) | 0 (0,0%) | 3 (42,9%) | 7 100,0% |
| Normale | 13 (20,6%) | 14 (22,2%) | 16 (25,4%) | 20 (31,7%) | 63 100,0% |
| BBD | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| HA | 1 (50,0%) | 0 (0,0%) | 1 (50,0%) | 0 (0,0%) | 2 100,0% |
| HVG | 3 (23,1%) | 2 (15,4%) | 2 (15,4%) | 6 (46,2%) | 13 100,0% |
| FA | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 1 (100,0%) | 1 100,0% |
| Tachycardie sinusale | 6 (18,8%) | 6 (18,8%) | 10 (31,2%) | 10 (31,2%) | 32 100,0% |
| Total | 28 (20,0%) | 29 (20,7%) | 34 (24,3%) | 49 (35,0%) | 140 100,0% |

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la durée d'évolution du diabète et le résultat de l'ECG avec **Khi²**=21,31 et **p**=0,87.

5. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Cette étude à recrutement prospectif, descriptive et analytique a porté sur 140 patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali. Nous avons étudié l'aspect de l'électrocardiogramme des patients hospitalisés dans le service durant la période allant du 1^{er} Mai 2019 au 27 Février 2020 (10 mois).

➤ **Limites de notre étude :**

- Cette étude a été réalisée sur une petite taille d'échantillon ;
- L'ECG au repos normal n'exclut pas les MCV d'où l'importance des tests d'ischémie notamment l'épreuve d'effort ou des examens d'imagerie cardiovasculaire qui ne sont pas disponible dans notre structure ;
- La coronarographie n'a pas été faite.

5.1. **Données sociodémographiques :**

➤ **Le genre :**

Parmi les 140 patients inclus dans notre étude, nous avons recensé 37,1 % (n=52) hommes et 62,9 % (n=88) femmes avec un sex-ratio (H/F) de 0,59.

Ces résultats sont comparables à ceux de Camara [26]; de Tangara [27] ; de Guindo [28] et de Sow [29] et qui ont trouvé respectivement une proportion de 63,2%(n=12) ; 64,9%(n=135) ; 70 %(n=35) ; et 75%. Le sex ratio est comparable à celui de Tougouma [30] qui a trouvé un sex ratio de 0,50. Cette augmentation de la population féminine chez les diabétiques a été aussi remarquée en 2017 par la fédération internationale du diabète qui avait estimé que le diabète représentait 8,8% de la population adulte du globe et que 51,86% des diabétiques étaient des femmes [1]. Cette prédominance féminine pourrait aussi s'expliquer par le fait que les femmes fréquentent beaucoup plus les structures de santé que les hommes.

➤ **Les groupes d'âge :**

Dans notre étude 55,7% (n=78) des patients avaient un âge \geq 54 ans et un âge médian à 55 ans. Ces résultats sont comparables à ceux de Guindo [28] et Diarra [31] qui ont trouvé respectivement une proportion de 52%(n=26) et 55,7 %.

Cela pourrait s'expliquer par la population d'étude de nos patients dont la plupart était jeunes.

➤ **Activité socio professionnelle :**

Dans notre étude 46,4% (n=88) des patients étaient des ménagères, ce résultat est inférieur à celui de Camara [26] qui a trouvé 63%. Cela pourrait s'expliquer par la fréquence élevée du sexe féminin dans notre étude.

5.2.Données cliniques et paracliniques :

➤ **Durée d'évolution du diabète :**

La durée d'évolution du diabète était de moins de 10 ans chez 65 % (n=57) de nos patients, seul 35 % (n=88) avaient le diabète depuis plus de 10 ans. Ces résultats sont différents à celui de Guindo [28] qui a retrouvée 72 % (n=36) pour moins de 10 ans et 28% pour plus de 10 ans % (n=14).

➤ **HbA1c :**

Dans notre série 92,1% (n=129) des patients avaient un mauvais équilibre glycémique. Ce résultat est comparable, à celui de Tougouma [30] et de Guindo [28] qui ont retrouvé respectivement 89,3% et 90% (n=45). Mais différent de celui de Camara [26] qui a retrouvé 68% (n=13).

Ce fort pourcentage de patients déséquilibrés pourrait s'expliquer par la difficulté du respect des mesures hygiéno-diététique, le diagnostic tardif chez nos patients et la moindre adhésion au traitement continu.

➤ **Les facteurs de risque cardiovasculaire :**

Dans notre série, un patient pouvait avoir ou non, au moins un autre facteur de risque associé au diabète. La dyslipidémie représentait le premier facteur de risque cardiovasculaire associé soit 65% (n=91). Ce résultat est inférieur à celui de Guindo [28] qui a retrouvée 94 % (n=47) et supérieur à celui de Tougouma [30] qui a retrouvé 40 % (n=62) des cas des dyslipidémies, après l'hypertension

artérielle qui représentait le premier facteur de risque cardiovasculaire dans leur étude avec 67,9 % (n=104). Ce résultat est supérieur à celui de notre étude soit 58,6 % (n=82) des cas d'hypertension artérielle. Le surpoids ou obésité était retrouvé dans 46,5 % (n=24) des cas et la sédentarité qui a représentée 31,4 % (n=44) ceci est comparable à celui de Guindo qui a trouvé 42 % (n=21) des cas de surpoids ou d'obésité dans son étude. Mais ces résultats sont différents de celui de Tougouma [30] qui a retrouvé 66,7 % (n=105) des cas de surpoids ou d'obésité. Le tabagisme était peu représenté dans cette étude avec 10% (n=14) des cas. Ce résultat est comparable à ceux de Tougouma [30] et de Guindo [28] qui ont retrouvé respectivement 8,39 % (n=13) et 10 % (n=5) des cas.

Ce qui s'expliquerait par la fréquence élevée du sexe féminin dans notre étude qui représentaient 62,9 % (n=88). Dans notre étude nous n'avons pas retrouvé d'autres facteurs de risque cardiovasculaire associé au diabète chez 13 %.

➤ **Antécédents familiaux :**

Nous avons retrouvé 32,9 % (n=46) des patients qui ont un antécédent familial de diabète. Ce résultat est différent à celui de Dombia [32] qui a trouvé 69,6% (n=87) et 36,4% (n=51) de nos patients avaient un antécédent familial d'hypertension artérielle.

➤ **Motif d'hospitalisation :**

La plaie du pied a été le motif de consultation la plus fréquente avec 44,2% (n=62). Ce résultat est supérieur à celui de Coulibaly [33] qui a retrouvé 33%.

5.3. Complications dégénératives du diabète :

Dans notre étude, la neuropathie diabétique représentait 67,9 % (n=95).

Ce résultat est supérieur à celui de Guindo qui a retrouvé 58 % (n=29). Elle est considérée comme la complication la plus fréquente du diabète et plus de 50% des diabétiques ont une neuropathie après 25 ans d'évolution du diabète et 7% des diabétiques de type 2 à la découverte de leur maladie [25].

La rétinopathie diabétique a été retrouvée chez 25 % (n=35). Ce résultat est comparable à celui de Coulibaly [34] qui a retrouvé 30,04 % et différent de celui de Cissé [35] qui a retrouvé 46,3 %.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que tous nos patients n'ont pas puis réalisé l'examen ophtalmologique par manque de moyen.

La néphropathie diabétique représentait 2,1 % (n=3). Ce résultat est comparable à celui de Doumbia [32] qui a retrouvé 4 % (n=5). Parmi les complications macro angiopathie la cardiopathie ischémique représentait 15% (n=21). Ce résultat est différent de celui de Aynaou [36] qui a retrouvé 27% de coronaropathie.

Cette différence peut s'expliquer par uniquement la réalisation d'ECG chez nos patients. L'AVC, représentait 9,3% (n=13). Ces résultats sont différents de ceux de Diallo [37] et de Diarra [31] qui ont trouvé respectivement 15% et 31%. L'AOMI représentait 9,3 % (n=8). Ce résultat est comparable à celui de Diallo [37] qui a trouvé 9%.

5.4. Traitement :

Plus de la moitié de nos patients 91,1% (n=100) étaient suivi sous mesure hygiéno-diététique+insuline. Ce résultat est différent de celui de Tangara [27] qui a retrouvé 64,4 % (n=134) de ces patients qui étaient suivi sous ADO+MHD.

Cela pourrait s'expliquer par un mauvais équilibre glycémique de nos patients et des plaies du pied infectées associées au diabète.

5.5. Les anomalies retrouvées à l'électrocardiogramme :

La tachycardie sinusale, représente 22,9% (n=32). Ce résultat est supérieur à celui de Gupta [38] qui a retrouvé 15,5%.

Les extrasystoles supra ventriculaires étaient retrouvées chez 4,3% (n=6) de nos patients. Ce résultat est proche à celui de Choukem [39] qui a retrouvé 4,8 %. Cette différence pourrait s'expliqué par la longue durée de leur étude.

Fibrillation atrial était retrouvée chez 0,7% (n=1) de nos patients. Ce résultat est inférieur à celui de Escande [40] qui a retrouvé 5,6% (n=70). Cette différence pourrait s'expliqué par le nombreux inclus élevé dans son étude.

Hypertrophie ventriculaire gauche était présent dans 9,3% (n=13). Ce résultat est différent de ceux de Choukem [39] et de Pillay [41] qui ont respectivement

trouvé une proportion de 16,4 % et de 36 %. Cette différence pourrait s'expliquer par une longue durée de leur étude et le nombre des patients recrutés (n=514).

La cardiopathie ischémique, représente dans notre étude 15 % (n=21). Ce résultat est comparable à celui de Choukem [39] qui a trouvé 13,3%; mais différent de ceux Pillay [41] et de Tougouma [30] qui ont trouvé respectivement une proportion de 21,7% et de 31%. La prévalence accrue de la cardiopathie ischémique dans l'étude de Pillay pourrait s'expliquer d'une part, par le nombre élevé des patients inclus dans leur étude et d'autre part l'association de l'infection au VIH chez les patients diabétiques de son étude.

Des études mondiales ont montré que les patients infectés par le VIH sont plus risqués à faire l'infarctus du myocarde en raison de soit le VIH lui-même, la thérapie antirétrovirale (TAR) ou l'augmentation d'espérance de vie [42,43].

Le trouble de la conduction était présente chez 0, 7% (n=1). Ce résultat est différent de ceux de Sellers [44] et de Pillay [41] qui ont respectivement trouvés 7% et 17,7%.

Cette différence retrouvée dans l'étude de Pillay pourrait s'expliquer par la fréquence plus élevée de cardiopathie ischémique et l'hypertrophie ventriculaire gauche retrouvé dans leur étude.

5.6. Le lien entre d'autres facteurs de risque cardiovasculaire associé au diabète et les modifications d'ECG :

➤ Pour l'hypertension artérielle :

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 [45] qui a retrouvé un lien statistiquement significatif avec un $p \leq 0,03$.

➤ Pour la dyslipidémie :

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la dyslipidémie et les modifications d'ECG avec $p = 0,86$. Ce résultat est différent de ceux de Dionadji [45] et de Gupta1 [38] qui ont respectivement trouvé un lien statistiquement significatif entre les deux avec un $p = \leq 0,01$ et $p = 0,09$.

➤ **Pour le tabac :**

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la prise du tabac et les modifications d'ECG avec un $p=0,98$ par contre il y avait un lien statistiquement significatif dans l'étude de Dionadji [45] qui a retrouvé un $p= \leq 0,001$.

➤ **Pour l'obésité :**

Notre étude n'a pas de retrouvé de lien statistiquement significatif entre l'obésité et les modifications d'ECG avec un $p=0,12$. Ce résultat est différent de celui de Pillay [41] qui a retrouvé un lien statistiquement significatif entre les deux avec un $p=< 0,001$.

➤ **Pour la sédentarité :**

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

NB : L'absence de lien statistiquement significatif dans notre étude pourrait s'expliquer par la courte durée de notre étude et le nombre des patients recruté. Par exemple dans l'étude de Dionadji [45], il a recrutés 262 patients au cours d'une période allant du 1^{er} janvier 2004 au 30 juin 2005 et leur étude était rétrospective.

5.7. Relation entre l'équilibre glycémique (l'HbA1c) et les modifications d'ECG

Dans ce travail nous n'avons pas trouvé un lien statistiquement significatif entre l'équilibre glycémique et les modifications d'ECG avec $Khi-2=28,18$ et $p=0,10$. Ce résultat est comparable à celui de Dionadji [45] qui n'a pas trouvé de lien statistiquement significatif entre les deux. Mais différents de celui de Pillay [41] qui a trouvé un lien statistiquement significatif entre les deux avec un $p=0,018$. Cela pourrait s'expliquer pour une longue durée de leur étude et le nombre des patients inclus dans leur étude.

5.8. Relation entre la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG

Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre la durée d'évolution du diabète et les modifications d'ECG avec $Khi-2=21,31$ et $p=0,87$.

Ce résultat est comparable à celui de Dionadji [45] qui n'a pas trouvé de lien statistiquement significatif entre les deux. Dans notre étude, la durée d'évolution du

diabète la plus fréquente était de moins de 10 ans à 65%. Cette durée d'évolution ne semblait pas non plus jouer un rôle dans la survenue des atteintes cardiaques et macro vasculaires puisque dans 65% des cas elle était inférieure à 10 ans.

Ces observations rejoignent ceux d'autres auteurs tels que Pichard [46] ; Lokrou [47] ; Sankalé [48] qui ont respectivement trouvés une proportion de 75%, 67% et 69,93% des diabétiques avec atteintes cardiaques ou macro vasculaires ayant un diabète évolué entre 0 et 5 ans. Ouédraogo [49] a retrouvé un taux de 78% de patients avec atteintes cardiovasculaires pour cette durée d'évolution.

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1. CONCLUSION :

Notre étude qui a porté sur 140 diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali a duré 10 mois. La tranche d'âge [54-64 ans] était la plus représentée, avec une prédominance féminine. Les ménagères étaient le groupe professionnel retrouvé avec une fréquence de 46,4%. La plaie du pied était le motif d'hospitalisation avec une fréquence de 44,3%.

Nous avons observé dans notre étude les modifications ECG suivants : Les troubles du rythme (27,9%) dominés par : la tachycardie sinusale (22,9%), extrasystoles supra ventriculaires (4,3%) et la fibrillation atriale (0,7%) ; Les hypertrophies dominées par : l'hypertrophie ventriculaire gauche (9,3%) et l'hypertrophie atriale gauche (1,5%) ; Le bloc auriculo ventriculaire (0,7%) et les cardiopathies ischémiques (15%) dominés par : onde Q nécrose+/- sus décalage du ST (9,3%), onde T négative (5%) et sous décalage du ST (0,7%). L'ECG était normal chez environ la moitié de nos patients (45%).

L'étude n'a pas retrouvée de lien statistiquement significatif entre les modifications ECG de repos avec d'autres facteurs de risque cardiovasculaire associés au diabète ($P > 0,05$).

Nous n'avons pas aussi trouvé un lien statistiquement significatif entre l'équilibre glycémique et les modifications ECG ($P > 0,05$).

Il n'y avait pas non plus un lien statistiquement significatif entre la durée d'évolution de diabète et les modifications ECG ($P > 0,05$).

Ce qui montre la nécessité de faire des épreuves dynamiques ou des examens d'imagerie cardiovasculaire pour rechercher les anomalies cardiovasculaires sur terrain diabétique.

6.2.RECOMMANDATIONS :

A la lumière de notre travail, nous recommandons :

➤ **Aux personnels soignants**

- Rechercher systématiquement chez tout diabétique :
 - ✓ Une hypertension artérielle par la prise de la TA
 - ✓ Les autres facteurs de risque associés.
- Faire une gestion pluridisciplinaire des diabétiques présentant des complications (cardiologue, endocrinologue, néphrologue, ophtalmologue, neurologue) ;
- Faire un meilleur entretien des dossiers avec archivage et informatisation des données.
- Assurer un meilleur suivi des malades en impliquant les étudiants.

➤ **Aux malades :**

- Adhérer aux programmes d'information, d'éducation, et communication
- Comprendre la nécessité de leur suivi pour éviter l'installation des complications.

➤ **Aux autorités sanitaires :**

- Renforcement du plateau technique pour faciliter la réalisation des examens suivants :
 - ✓ ECG de repos chez les patients diagnostiqués d'un diabète sucré
 - ✓ Epreuve d'effort ;
 - ✓ Et autres moyens d'exploration de la cardiopathie ischémique.

REFERENCES

1. **Atlas du Diabète la Huitième édition de la FID, 2017, p 150 Brussels**
2. **Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al**
Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, 2019;157:107843.
3. **Mathers CD, Loncar D**
Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS medicine*, 2006;3(11):e442.
4. **Duron F**
Maladie cardio-vasculaire et diabète (Epidémiologie, clinique et Traitement), 2006.
www.chups.jussieu.fr
5. **Eschwege E, Guillauneuf M**
Les pathologies cardiaques du diabétique : Données épidémiologiques. *Diabetes&metabolism*, 2001;27(5):4S7-11.
6. **Laing SP, Swerdlow AJ, Slater SD, Burden AC, Morris A, Waugh NR et al**
Mortality from heart disease in a cohort of 23,000 patients with insulin-treated diabetes. *Diabetologia*, 2003 Jun;46(6):760-5.
7. **Lind M, Bounias I, Olsson M, Gudbjornsdottir S, Svensson AM, Rosengren A**
Glycaemic control and incidence of heart failure in 20,985 patients with type 1 diabetes: an observational study. *Lancet*, 2011 Jul 9;378(9786):1406.
8. **Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, Bailey CJ, Ceriello A, Delgado V, et al**
2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: The Task Force for diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *European heart journal*, 2019;41(2):255-323.

9. Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P

Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. Canadian journal of diabetes, 2018; 42:S10-5.

10. Fédération international de diabète (FDI) Atlas diabète 2013 (6^{ème} Edition).

11. Schmitt OMS-II ME, Pathak MSc G, Licciardone D, John C

The Link Between Low Back Pain And Diabetes: Gene-Based Association Study In People With Comorbid Diabetes Mellitus And Low Back Pain, 2019.

12. American Diabetes Association

9. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: Standards of Medical Care in Diabetes—2019. Diabetes care, 2019;42(Supplement 1): S90-102.

13. Herpin D, Paillard F

Facteurs de risque cardio-vasculaire et prévention. 2001 ;58(154.8):251-2.

Google scholar.fr

14. Rosengren A, Perk J. Dallongeville J

Prevention of Cardiovascular Disease in The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine. Camm AJ, Luscher TF and Serruys PW. Oxford University Press.
2nd ed ; 2009.

15. Société française de cardiologie

Prévention du risque cardiovasculaire, dans « Cardiologie et risque cardiovasculaire », Masson ; 2007.

16. Le petit larousse

Version Electronique, Ed Larousse, Montréal, 2008

www.larousse.fr

17. Houghton AR, Gray D, Jan F

Maîtriser l'ECG: de la théorie à la clinique. masson elsevier; 2011.

18. Andrew, R., Houghton Gray, D

Maîtriser l'ECG de la théorie à la clinique, 2ème Ed ; 09/2005.

www.sciencedirect.com

19. Brody DA, Arzbaeher RC, Woolsey MD, Sato T

The normal atrial electrocardiogram: Morphologic and quantitative variability in bipolar extremity leads. American heart journal, 1967;74(1):4-12.

20. Puech P et al

Flutter and his limits. Arch Mal Coeur 1970; 63: 116-44;

21. Goy JJ, Stauffer JC, Schlaepfer J, Christeler P

Conduction abnormalities. In Bentham e-Books 144 pages. Electrocardiography (ECG); 2013: 27-52.

22. Luc Roy, Dia El Allaf, Marc Renard

Les troubles du rythme cardiaque dans la pratique médicale. 4^e éd. Masson; 224 p.

23. Puel J, Valensi P, Vanzetto G, Lassmann-Vague V, Monin J, Moulin P, et al

Identification de l'ischémie myocardique chez le diabétique. Archives des maladies du coeur et des vaisseaux, 2004;97(4).

24. Janand-Delenne B, Savin B, Habib G, Bory M, Vague P, Lassmann-Vague V

Silent myocardial ischemia in patients with diabetes: who to screen. Diabetes care, 1999;22(9):1396-400.

25. HAS Diabète de type 1 et Diabète de type 2

Actes et prestations, affection de longue durée, diabète de type 1 et diabète de type 2, actualisation mars 2014 [Internet]. Disponible sur: http://www.hassantefr/portail/upload/docs/application/pdf/lap_diabactualis 3 juillet 2007.

26. Boua Camara

Les accidents vasculaires cérébraux au cours du diabétique de type 2 dans le service de Médecine Interne CHU-pt G. Thèse,Med, Bamako, 2014 :50-74,N° 07

27. Mahamadou Tangara

Complications cardiovasculaires au cours du diabète dans le service de cardiologie de l'hôpital Gabriel Touré. Thèse,Med, Bamako,2006,-
69P, N° 183

28. HB Guindo

Les accidents vasculaires cérébraux au cours du diabète de type2, dans le service de Médecine et d'Endocrinologie de l'Hôpital du Mali. Thèse,Med, Bamako, 2017 :5, N° 60

29. 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 Sciences and Disease, 2020;21(8)

30. 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. The Pan African Medical Journal, 2018;-31P

31. Diallo Aissata Diarra

Evènements Cardiovasculaires chez les hypertendus diabétiques et non diabétiques au CHU point G. Thèse,Med, Bamako, 2006 :109-115,N° 88

32. Abdoul Karim Doumbia

Evaluation des risques cardiovasculaire chez les patients diabétiques de types 2 centre de santé de référence de la commune II. Thèse, Med, Bamako, 2019, N° 97

33. Coulibaly F.D

Fréquence et prise en charge des pieds diabétiques dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali. Thèse, Med, Bamako, 2014, N° 14

34. Coulibaly Issa

Etude des facteurs de risques cardiovasculaire chez les patients diabétiques à Bamako.

Thèse, Med, Bamako, 2010;-62p, N° 208

35. Ibrahim AlkamissCissé

La rétinopathie diabétique en médecine interne de l'hôpital du Point G. Thèse Med, Bamako, 2002, N° 47

36. Aynaou H et al

Service pour l'Enseignement Thérapeutique des maladies chroniques(SETMC).
Hôpital Universitaire de Genève, travaux et publications 1975-
2009. <http://Setmc.hug-ge.ch/> 29/5/2016.

37. Ibrahim Sama Diallo

Fréquence de la dyslipidémie chez les diabétiques de type 2 dans le service de
Médecine Interne du CHU du Point G. Thèse Med, Bamako, 2019, N° 138

38. Gupta S, Gupta RK, KulShReStha M, ChaudhaRy RR

Evaluation of ECG abnormalities in patients with asymptomatic type 2 diabetes
mellitus. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. 2017;11(4):OC39.

39. Choukem S, Dzudie A, Adam A, Kengne A, 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&Metabolism. 2012;38:A38.

40. Escande W

Place de l'ECG dans la prédiction du risque cardiovasculaires et rénal chez le
patient diabétique de type 2. Thèse Med, Lille2, 2013

41. 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. Journal of Endocrinology, Metabolism and Diabetes of South Africa.
2018;23(1):9-16.

**42. Althoff KN, McGinnis KA, Wyatt CM, Freiberg MS, Gilbert C, Oursler
KK, et al**

Comparison of risk and age at diagnosis of myocardial infarction, end-stage renal
disease, and non-AIDS-defining cancer in HIV-infected versus uninfected adults.
Clinical Infectious Diseases, 2015;60(4):627-38.

43. Freiberg MS, Chang C-CH, Kuller LH, Skanderson M, Lowy E, Kraemer KL, et al

HIV infection and the risk of acute myocardial infarction. JAMA internal medicine, 2013;173(8):614-22.

44. 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. Journal of epidemiology and global health, 2014;4(4):289-96.

45. Dionadji M, Lamlad L, Achbi S, Belhous S, Boudiba A

Associative factors to ischemic in rest electrocardiogram by type 2 diabetic, 2010;25(4).

46. Pichard E., Touré F., Traoré H.A., Diallo A.N

Complications dégénératives du diabète sucré au Mali. MedAfr Noire 1987;34:403-411.

47. Lokrou A., Beda B.Y., Niamkey E., Ouattara D., Diekacou H., Toutou T., Ouedraogo Y., Soubeyrand J., Bouchez P

Epidémiologie et aspects cliniques du diabète sucré en milieu hospitalier en Côte d'Ivoire: à propos de 466 cas. Rev.Franç d'End Clinique 1986;27:579-588.

48. Sankale M., Sow A.M., Signate S

Circonstances d'apparition et formes cliniques du diabète sucré à Dakar. Med Afrique Noire 1979; 26:717-727.

49. Ouedraogo S

Etude des atteintes cardiovasculaires au cours du diabète sucré au centre hospitalier national SanouSourouBobo-dioulasso. Thèse, Med, Ouagadougou, 1997: 170p.

FICHE SIGNALITIQUE

NOM : SISSOKO

PRENOMS : Mamadou Kaba

NATIONALITE : Malienne

TITRE DE LA THESE : aspects de l'électrocardiogramme chez les patients diabétiques de type 2 hospitalisés dans le service de médecine et d'endocrinologie de l'hôpital du Mali.

ANNEE ACADEMIQUE : 2019-2020

VILLE DE SOUTENANCE : Bamako.

PAYS D'ORIGINE : Mali

LIEU DE DEPOT : Bibliothèque de la faculté de médecine de pharmacie et D'odontostomatologie de l'université de Bamako.

SECTEUR D'INTERET : Cardiologie, Endocrinologie, Hôpital du Mali

RESUME :

Résumé

Introduction : Le diabète est un FRCV majeur responsable de complications cardiovasculaires. L'ECG 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 DT2.

Patients et méthode : Il s'agissait d'une étude prospective, descriptive et analytique 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. Les anomalies retrouvées à l'ECG étaient la tachycardie sinusale 22,9% ; la cardiopathie ischémique 15% ; l'hypertrophie ventriculaire gauche 9,3% ; la fibrillation atriale 0,7% et le BAV 0,7%.

Au cours de notre étude nous n'avons pas trouvé un lien statistiquement significatif entre les modifications de l'électrocardiogramme et les autres FRCV associés au diabète, l'équilibre glycémique ou la durée d'évolution du diabète.

Conclusion : l'ECG au repos chez le diabétique de type 2 objective peu d'anomalies d'où la nécessité de faire des épreuves dynamiques ou des examens d'imagerie cardiovasculaire pour rechercher les anomalies cardiovasculaires sur terrain diabétique.

**Mots clés : ECG, Facteurs de risque cardiovasculaire, Diabète de type 2.
HbA1c.**

FICHE D'ENQUÊTE

N° du patient |_|_|_|_|

Date d'hospitalisation |_|_|_|_|_|_|_|_|

Investigateur principal : *Mamadou Kaba Sissoko*

Au niveau des critères d'inclusion, si une case « **Non** » est cochée, le patient n'est pas inclus dans l'étude. Au niveau des critères de non inclusion, si une case « **Oui** » est cochée, le patient n'est pas inclus dans l'étude.

1. **CRITERES DE SELECTION**

| ➤ Critères d'inclusion : | Oui | Non |
|---|-----|-----|
| ○ Les patients diabétiques de type 2 (DT2) hospitalisés dans le service | _ | _ |
| ○ Les patients qui sont capable de réaliser les examens nécessaires | _ | _ |
| ○ Obtention du consentement éclairé des participants | _ | _ |
| ➤ Critères de non inclusion : Oui Non | | |
| ○ Les diabétiques de type 1 | _ | _ |
| ○ Patients qui ne sont pas capable de réaliser les examens nécessaires | _ | _ |
| ○ Patients ayant un Pacemaker | _ | _ |

2. **DONNÉES SOCIODÉMOGRAPHIQUES**

Âge (ans) : |_|_|_|_| Sexe : M |_| F |_| Profession : Résidence :

3. **MOTIF D'HOSPITALISATION**

4. **HISTOIRE DE LA MALADIE**

Signes fonctionnels : Polyurie-polydipsie|_| Douleur thoracique |_| Dyspnée |_| Palpitation
|_| Impotence fonctionnelle |_|

Toux |_| Epigastralgie |_| Douleur du pied |_|

5. ANTÉCÉDENTS PERSONNELS MÉDICAUX

Facteurs de risque cardiovasculaire : HTA Diabète Dyslipidémie Obésité

Tabagisme

Sédentarité

6. ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX

Père/Frère Mère/Sœur

Diabète sucré

Hypertension artérielle

7. DONNÉES GÉNÉRALES

Poids (kg) : TA(mm/Hg) : Taille (m) : IMC (kg/m²) :

8. DONNÉES BIOLOGIQUES

Glycémie (g/l) : Hémoglobine glyquée (%) : LDL Cholestérol (g/l) :

HDL Cholestérol (g/l): Cholestérol total (g/l):

Triglycéride (g/l) :

9. CARACTÉRISTIQUES DU DIABÈTE

➤ **Durée d'évolution** : _____Année

➤ **Complications** :

○ Micro angiopathie :

Rétinopathie Néphropathie Neuropathie

○ Macro angiopathie :

AVC Artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI)

Cardiopathie ischémique

➤ **Traitements** :

○ Mesure hygiéno-diététique seule

○ Mesure hygiéno-diététique + Antidiabétique Oraux

○ Mesure hygiéno-diététique + Insuline

○ Mesure hygiéno-diététique + Anti diabétique Oraux +Insuline

10.DONNEES D'ECG

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ➤ Trouble de la conduction : | Oui | Non |
| ○ Bloc auriculo ventriculaire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Bloc de branche droite | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Bloc de branche gauche | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Hypertrophie : | Oui | Non |
| ○ Hypertrophies atriales | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Hypertrophie ventriculaire gauche | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Hypertrophie ventriculaire droite | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Trouble du rythme : | Oui | Non |
| ○ Fibrillation auriculaire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Tachycardie sinusale | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Bradycardie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Extrasystoles supra ventriculaire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Extrasystoles ventriculaire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Cardiopathie ischémique : | Oui | Non |
| ○ Onde Q +/- Onde sus décalage ST | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ sous décalage ST | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ○ Onde T négative | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate.

Je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce que s'y passe ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à compromettre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti, ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque !

Je le jure !